

2022 개정 사회과 교육과정에 따른 자연환경과 인간생활 영역의 지리교육적 접근: 도시하천의 복개와 복원을 중심으로*

임영신**

Geographical Education Approach to the Natural Environment and Human Life Area in the 2022 Revised Social Studies Curriculum: Focusing on Urban Stream Burial and Restoration*

Young Shin Lim**

요약 : 인간 활동에 의한 하천 환경의 변화는 통합적 관점에서 다뤄질 필요가 있으며 이를 이해하는 것은 생태시민성 함양의 토대가 된다. 따라서 본 연구는 인간 활동에 의한 하천 환경 변화 및 그 환경적 영향이 2022 개정 사회과 교육과정에서 학교급별로 어떻게 다뤄지고 있는지를 검토하고, 이 주제의 교수·학습 적용 가능성을 모색하였다. 고등학교 『통합사회』 과목에서는 인간 중심주의 자연관의 사례로, 『한국지리 탐구』 과목에서는 도시화로 인한 자연환경의 변화 사례로서 복개하천이 활용될 수 있다. 학생들의 ‘복개’ 개념 이해와 구조물의 영향에 대한 추론을 돕기 위해서 길보기 방식의 시각자료보다는 복개 하천의 지상과 지하가 동시에 확인되는 하천 횡단면도를 제시할 것을 제안하였다. 탐구 과목에서는 지도 상에서 하천의 존재 유무를 파악하는 활동을 단초로 하여 통합적 관점에서 하천 환경 변화를 분석하는 활동을 제시하였다. 본 연구결과가 지리교육 수업에서 학습자료 및 참고자료로 활용될 것으로 기대된다.

주요어 : 도시 하천, 하천 복개, 하천 복원, 지리교육, 2022 개정 교육과정

Abstract : Understanding human modifications of river environment requires an integrated perspective and forms the basis for fostering ecological citizenship. This study reviews how the social studies curriculum revised in 2022 addresses changes in river environments induced by human and their environmental impacts across different school levels. Additionally, this study explores the applicability of such content to geography teaching and learning. In both the high school subjects of 『Integrated Social Studies』 and 『Inquiry into Korean Geography』, culverted rivers can be used to illustrate anthropocentrism and urbanization-induced changes in the environment, respectively. To enhance students' understanding of the concept of 'culverting' and help them to infer its impact on rivers, it is proposed to provide simplified cross-sectional diagrams of culverted rivers that depict both surface and subsurface features simultaneously, rather than relying solely on visual materials such as aerial photographs. Furthermore, this study suggests an inquiry-based activity that begins by identifying the presence of rivers on the map, leading to an integrated analysis of changes in river environments. The findings of this study are expected to be utilized as teaching and learning materials and references in geography education classes.

Key Words : Urban stream, Stream burial, River restoration, Geography education, 2022 revised curriculum

*이 논문은 2022년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2022S1A5B5A16052458).

**전남대학교 지역지리정보연구센터 연구원(Researcher, Regional Geographic Information Research Center, Chonnam National University, teen0212@naver.com)

I. 서론

2022 개정 사회과 교육과정에서는 사회과의 성격을 “학생들이 사회생활에 필요한 지식과 기능을 익혀 이를 토대로 시·공간 속의 인간과 사회현상을 인식하고, 민주 사회의 구성원에게 요구되는 가치와 태도를 지님으로써 시민으로서의 자질을 갖추도록 하는 교과”(교육부, 2022:6)로 정의하고 있다. 2015 개정 사회과 교육과정이 규정한 것에서 사회현상을 인식한다는 문구 앞에 ‘시·공간 속의 인간과 사회’라는 표현이 추가된 것이다. 시간에 따라 변화하는 공간 속의 인간활동이 추가적으로 언급된 것에는 기술과 기후·생태환경, 인구 구조의 급격한 변화가 나타남에 따라 미래 변화의 방향과 양상을 예측하기 어렵다는 불확실성에 대한 능동적인 대응이라는 교육목표가 반영된 것으로 볼 수 있다. 이와 관련하여 기후위기 대응, 지속가능한 발전, 생태 감수성 등의 생태전환 교육 관련 내용 등이 지리 영역의 구성에 반영되었다(교육부, 2022:3). 2015 개정 교육과정에서는 ‘기후변화’라는 용어를 사용하였으나 이를 ‘기후위기’로 대체하였고, ‘생태 감수성’, ‘환경 감수성’, ‘생태시민’ 등의 용어가 사회과 교육과정에 처음 등장하였다. 이에 앞서 2009 개정 교육과정의 『환경과 녹색성장』 과목 및 2015 개정 환경 교육과정도 생태 시민성 요소를 포함하고 있으나(김희경·신지혜, 2012; 권영락 등, 2016), 사회과 교육과정에 명시적으로 ‘생태 시민’, ‘생태 감수성’과 같은 용어가 제시된 것은 2022 개정 교육과정이 처음이다.

‘생태 시민권(ecological citizenship)’이라는 용어는 1990년대 중반에 등장하였으며, 시민의 권리에 더해 의무와 책임을 강조하는 맥락에서는 ‘생태 시민성’으로 번역된다. van Steenberg(1994)은 시민권 개념이 확장되어왔던 역사를 언급하며 시민적 시민권, 정치적 시민권, 사회적 시민권에 더해 네번째 차원의 생태적 시민권(ecological citizenship)을 제안하였다. 이는 기존의 시민권 개념에 비인간(non-human beings), 즉 자연 자체의 권리를 포함하고, 책임의 영역을 자연 및 국가 경계를 넘어선 세계로 확장한 것이다. Dobson(2003)은 ‘Citizenship and the Environment’에서 생태 시민성 또는 환경 시민성(environmental citizenship)을 정의하면서 지속 가능한 ‘생태적 행동(ecological footprint)’을 포함한 인간의 의무를 강조하였고, 생태 시민성이 국경을 초월한(post-national) 전 지구적인 성격을 가지며, 현재 및 미래 세대의 구성원이 포함되는 세대간(intergenerational) 성격을 가진다고 규

정하였다. 또한 Dobson(2007)은 행동의 변화를 이끌어내기 위한 환경 태도의 변화(changing attitudes)에 중점을 둘 것을 주장하였다. 즉 그는 생태시민이 정의(justice)의 맥락에서 전지구와 미래 세대를 고려하여 보다 작은 생태적 발자국을 남기는 행동이 무엇인지를 성찰하는 태도를 갖고 있으며, 환경 문제 및 생태 시민성(또는 환경 시민성)을 통해 시민성 교육과정을 구성할 수 있다고 강조한 바 있다.

2022 개정 사회과 공통 교육과정의 지리 관련 영역은 ‘지리 인식’, ‘자연환경과 인간생활’, ‘인문환경과 인간생활’, ‘지속가능한 세계’로 구성되어 있다. ‘자연환경과 인간생활’ 영역은 “자연환경은 인간의 삶에 영향을 주고, 인간은 자연환경에 의존하고 적응하며, 자연환경을 변형시키기도 한다.”(교육부, 2022:9)는 핵심 아이디어를 담고 있다. 자연환경과 인간이 다양한 규모에서 서로 영향을 주고받는 관계라는 것을 파악하고 인간과 자연환경 간의 상호작용을 이해하는 것은 그 자체로 지리교육의 목표일뿐만 아니라, 환경적으로 지속가능한 세계를 만들고자 하는 생태시민성 함양의 토대가 된다(김병연, 2011; 김다원, 2023).

약 1만 년 전 홀로세 초기부터 농경이 시작되었고, 농업 혁명으로 인해 인구는 폭발적으로 증가하였으며 농업의 확산은 전세계적으로 토지 피복을 변화시켰다(Goudie, 2018). 자연 환경은 인간이라는 행위자에 의해 그 모습이 크게 달라져왔으며, 그 결과 인간활동에 의해 변형된 형태를 가지게 되었다(Hooke, 1994). Szabó *et al.*(2010)에 따르면, 유수나 파랑, 빙하, 바람에 의한 침식, 운반, 퇴적작용에 필적하거나 그것을 뛰어넘을 만큼의 지형 변화가 건축, 굴착, 수문학적·농업 간섭 등의 인간활동에 의해 일어나고 있다. 이와 동시에 인간에 의해 변형된 지표면은 중기후와 미기후 변화, 생물상 변화와 같은 다양한 환경 영향을 미치며, 자연적인 프로세스를 변화시킨다. Crutzen(2002)은 18세기 후반 시작된 인간이 지배하는 지질시대를 ‘인류세(anthropocene)’로 명명할 것을 제안하였다. 그는 인류세 동안의 급격한 인구 증가와 자원 이용의 증가로 인해 에너지 사용량 증가, 온실가스 배출량 증가, 삼림 벌채, 댐 건설, 하천의 유로변경과 같은 다양한 환경 변화가 나타났으며, 그 결과 기후변화를 비롯한 여러 환경적 영향이 나타나고 있음을 지적하였다.

다양한 지표면 가운데서도 수자원 접근성이 좋고 활동이 용이한 저지대·저기복 지형인 하천을 중심으로 집약적 토지이용이 이루어져왔다. 잘 알려진 바와 같이 세계 인구의 대부분은 하천과 해안 주변에 거주하며, 인구

밀집 지역에서는 인간에 의한 지표면의 변형이 더 광범위하고 강도 높게 나타나게 된다(Szabó *et al.*, 2010). 직강화를 포함한 유로 변경, 제방 축조, 댐 건설, 범람원 이용 등의 인간활동으로 인해 침식과 퇴적을 비롯한 하천 프로세스, 유량과 유속, 퇴적물과 영양염류 및 오염물질 플럭스의 변화가 보고되었다(Simon, 1994; Hooke, 2006; James and Marcus, 2006; Hoffmann *et al.*, 2010).

인구밀도가 높고 토지이용의 강도가 높은 도시하천¹⁾의 경우 유역 내 식생 피복 면적의 감소 및 불투수재 피복률의 증가가 나타났다. 이로 인해 증발산량과 투수율이 감소하여 지표 유출(surface runoff)이 크게 증가하였고, 홍수 발생 위험은 높아지게 되었다. 이에 따라 치수 기능 강화 및 개발가능지 확보를 목적으로 준설, 제방 축조, 직강화, 하천 복개, 콘크리트 재료를 이용한 저수로 및 하천둔치의 정비가 이루어졌다. 그 과정에서 도시하천은 콘크리트 하수관 역할을 하게 되었으며 하천의 다양한 자연경관, 생태공간으로서의 가치는 상실되고 하천의 환경기능은 크게 축소되었다.

지리학자들은 자연현상의 분포와 그 원인, 지표면의 변화와 더불어 인간 활동이 환경에 어떤 영향을 미치는지를 연구해왔으며, 이러한 인간과 환경의 상호작용은 지리교육의 주요한 주제로 여겨진다. 1984년 미국의 AAG(Association of American Geographers)와 NCGE(National Council for Geographic Education)가 제안한 '지리학의 5 주제'에는 위치, 장소, 인간-환경의 상호작용, 이동, 지역이 포함되었다. 이는 지리교육의 새로운 지침이 되었으며(Grosvenor, 1995), 이후 '지리학의 여섯 가지 필수 요소: 공간 측면에서의 세계, 장소와 지역, 자연 체계, 인문 체계, 환경과 사회, 지리학의 활용'의 근간이 된다.

McKeown-ice(1994)는 지리가 국지적-지역적-세계적(local-regional-global) 규모를 고려하고 전지구적인 상호연결을 강조한다는 측면에서 인간활동의 영향을 다루는 환경교육에 큰 기여를 할 수 있음을 언급하였다. Meadows(2020)는 인간사회와 자연환경의 상호작용을 통합적으로 다루는 지리학의 간학문적이고 공간적인 특성이 세계적인 환경변화 및 환경문제를 총체적으로 이해하는데 큰 도움을 준다고 주장하였다. 나아가 지리학의 장소, 공간, 규모 개념이 학습자의 일상 경험과 더 쉽게 연관시킬 수 있는 지역성들의 비교를 가능하게 함으로써 지속가능성 교육에 기여함을 주장하였다. 즉, 지리학은 인간사회, 자연지리, 인간-자연의 상호작용을 다루는 간학문적 성격을 지니고 있고, 다양한 시·공간 규모에서 지리

현상과 지리사건을 다루며, 전지구적인 상호연결을 강조한다는 측면에서 총체적 이해를 토대로 한 생태시민의 태도 함양에 강점이 있다. 하천환경과 인간의 상호작용을 다루기 위해서는 시·공간적, 사회적, 윤리적 관점에서 통합적으로 접근할 필요가 있으며, 이 주제는 이강용(2022)이 제안한 지리교육의 요체라고 할만한 본연적이고 통합적인 주제에 해당한다.

2015 개정 교육과정과는 달리, 2022 개정 사회과 교육과정의 성취기준에는 학습 내용의 예시를 포함하여 구체적인 탐구주제나 활동 예시가 명시적으로 제시되지 않았다. 교과서 집필 및 교사의 수업 재구성 과정에서 사례 선택이나 탐구 활동의 자율성이 높아진 현 상황에서, 성취기준에 적합한 다양한 사례를 발굴하고 학습자료를 개발하는 일이 더욱 요구되고 있다.

따라서 본 연구에서는 광범위하고 강도 높은 환경변화를 경험한 도시하천을 중심으로 하여, 하천의 이용과 개발이 환경에 미치는 영향과 하천환경과 인간의 상호작용에 대해 파악하고자 하였다. 나아가 2022 개정 사회과 교육과정에서 이 주제가 어떻게 다루지고 있는지를 검토하고, 지리교육 및 수업에의 적용 가능성을 탐색하였다. 또한 인간에 의한 하천 이용이 극대화된 복개하천 사례를 중심으로 수업 활동 예시를 제안하고자 하였다. 본 연구결과가 미래 사회가 요구하는 역량 함양이라는 2022 개정 교육과정의 목적을 구현하는데 기여하고, 지리교육 수업에서 교수·학습 자료 및 참고자료로 적극 활용될 것으로 기대된다.

II. 인간활동에 의한 도시하천의 환경 변화

1. 도시의 하천 단면

우리나라 1970-80년대의 하천 정비사업은 하천의 치수, 이수 목적만을 고려한 하천개수(河川改修, river improvement)에 초점이 맞춰졌다. 이에 따라 홍수 발생 시 통수능을 증대시키기 위한 준설 및 직강화, 홍수 피해를 줄이기 위한 제방 축조, 콘크리트 홍수터 및 호안 구조물 시공 등이 중점적으로 이루어졌다. 이러한 개수사업의 결과로 전국의 도시하천들은 그림 1과 같은 천편일률적인 하도 단면을 가지게 되었다. 인공제방을 축조한 인간의 관점에서 제방에 의해 범람으로부터 보호받는 구역을 '제내지(堤內地)'로, 제방으로 둘러싸인 내부의 하천부를 '제외지(堤外地)'로 구분한다. 저수로 비탈면에서

이어지는 평평한 부분은 우리가 흔히 하천둔치라고 부르는 땅으로, 천변도로, 주차장, 시민 휴식·체육시설 등으로 이용되고 있다.

1960년대 서울시 확장기 당시 시가지면적 대비 도로율은 8%에 불과한 상태였고(권영덕, 2013), 도시를 포함한 기시가지 지역에서는 도로부지 확보가 어려운 상황이었다. 하천(북계)부지에 도로를 건설하게 되면 토지보상과 건설비용이 절감되기 때문에, 당시 건설되었던 서울시 대부분의 도로는 하천 제방 위나 복개된 하천부지를 이용하였다.

그림 1과 같이 인공제방을 설치하면 계획홍수량 이하의 홍수량은 제외지 내에서 안전하게 흐르게 되며, 범람의 위험으로부터 자유로워진 제내지 측의 토지이용은 보다 용이해진다. 그러나 이러한 인위적인 하천 변화는 하천 환경에 수문학적, 지형적, 생태적 영향을 준다. 하천이 범람한다는 것은 물, 그리고 물과 함께 이동되는 퇴적물과 영양염류가 지대가 낮은 배후습지를 향해 넘쳐 흐른다는 것을 의미한다. 홍수시의 흐름을 제외지로 제한하면 배수는 오로지 유출구, 혹은 하천의 하구를 통해서만 이루어진다. 자연 상태에서는 하천의 횡방향으로 넘쳐 흐른 물이 범람원에 일시적으로 저장되어 느린 속도로 배수되지만, 인공제방이 축조된 환경에서는 범람이 원천적으로 배제되어 범람원의 저수량은 크게 감소하며 이에 따라 첨두유량(peak discharge)은 증가하고 지체시간은 짧아지게 된다. 제내지 측은 하천과 단절되어 육역화되며, 더불어 양분이 풍부한 퇴적물의 공급이 더 이상 이루어지지 않으므로 범람원의 규모는 축소되고 토질은 저하될 가능성이 높다.

제방 축조와 더불어 하천의 직강화 공사가 시행되었으며, 하천의 직선화를 통해 홍수 시 빠른 배수를 유도하고 하천변의 개발가능지를 확보하였다. 그러나 하천을 직선화하게 되면 하도길이는 짧아지고 하도경사와 유속이 증가하여 하천물이 빠른 속도로 하류를 향해 흐르게

된다. 이에 따라 하류부의 첨두유량은 증가하고 첨두유량에 도달하기까지의 지체시간이 짧아지며, 빠른 유속으로 인해 침식이 활발해지게 된다(Goudie, 2018).

이·치수 중심의 하천개수사업에서는 하도 내에 퇴적된 물질과 수변 식생을 원활한 배수를 방해하는 장애물로 간주하여 주기적인 준설을 통해 이를 제거하였다. 자연 상태의 하천에서는 평수위 및 홍수위 시 유속에 따라 수심이 깊은 소(pool)와 얇은 여울(riffle)이 형성되어 수생 동·식물에게 다양한 미소서식처(microhabitat)를 제공한다. 그러나 하천개수사업 이후에는 퇴적물의 분급(sorting)이 어려워지며, 준설로 인해 하상이 대체로 평탄화되어 동·식물의 산란처, 피난처, 서식처는 감소하게 된다(Keller, 2020).

수생식물은 물리적으로 유속을 느리게 하여 퇴적물 및 퇴적물에 흡착하여 이동하는 오염물질을 침전시킨다. 더불어 수생식물의 뿌리와 줄기에서 질소, 인과 같은 오염물질을 흡착하여 미생물에 의한 분해과정을 거치게 되며, 이 과정에서 영양염류와 오염물질의 정화가 일어난다. 이에 반해 원활한 배수를 위해 하상의 퇴적물과 식생을 주기적으로 제거하는 경우, 하천의 자정작용을 비롯한 환경기능이 제대로 작동하기 어려워진다. 또한 수변 식생이 제공하던 그늘이 사라져 수온의 일변화 및 계절변화 폭이 커지게 되며, 식물에 의한 증발산이 감소하므로 하천환경의 물수지에도 변화를 야기한다. 수생 동·식물뿐만 아니라 육상 동물들에게도 물을 공급하고 먹이활동 및 휴식 장소로 활용되었던 공간이 제거되어 하천환경의 생물다양성에도 부정적 영향을 준다.

2. 도시의 물은 덮개 아래를 흐른다: 하천 복개

학생들은 '물은 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐른다.'고 배운다. 이러한 자연의 이치에 따르면 물은 고지대인 산으로부터 저지대인 바다를 향해 흐를 것이다. 하천물은

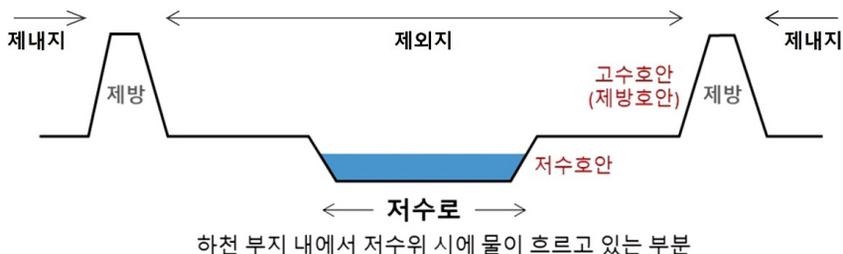


그림 1. 하천개수사업으로 정비된 도시하천의 하도 단면(복단면 하도)

흐르는 과정에서 침식, 운반, 퇴적작용을 하며, 이를 통해 물길의 형태와 위치는 달라지고 폭포, 하안단구, 하중톱과 하안톱, 범람원과 같은 다양한 지형이 형성된다. 이러한 하천지형들은 동·식물의 서식처를 제공하며, 오염물질을 정화하고, 인간에게는 아름다운 수변 경관과 위락공간을 제공한다.

그러나 도시의 하천은 도시 인구가 증가함에 따라 인간에 의한 대규모의 변형을 경험하였으며, 이에 따라 자연상태의 하천 모습 및 하천기능과는 멀어지게 되었다. 도시화 과정에서 폭발적으로 증가한 인구에 의해 늘어난 주택, 도로와 주차장 수요를 감당하기 위해 하천 복개(覆蓋)²⁾ 방법이 선택되었다. 하천 복개는 하천에 기둥을 박고 덮개를 쳐서 주변과 고도가 비슷해진 부지를 하천 이외의 용도(도로, 주차장, 주거지, 상가 등)로 이용하는 것을 의미한다. 1970년대에 접어들어 도시인구의 증가에 따라 도로망 확충이 요구되고 택지 수요가 급증하면서 대표적인 도시정비사업으로 각광을 받았으며, 서울시 지천들에 이어 전국적으로 하천복개 사업이 확산되었다(우효섭, 1996). 그 결과 도시화율이 높은 대도시 내의 소하천들 대부분은 덮개 아래의 콘크리트 관을 흐르고 있으며, 지하화된 하천은 하수도 역할을 수행하고 있다.

하천 복개는 하천 환경에 다음과 같은 영향을 미친다고 알려져 있다. 첫째, 박종관(1996)에 따르면 하천에 덮개를 씌우면 빛과 공기가 차단되기 때문에 하천 생태계가 말살되고, 하천의 자정기능은 작동하기 어려워진다. 또한 상류로부터 유입된 오염물질과 유기물 등이 혐기성 환경에서 분해되면서 메탄가스를 배출하여 악취를 발생 시키게 되며, 그 결과 오염에 내성이 강한 생물만이 살아 남게 된다. 이에 따라 하천은 이수기능을 비롯해 하천 본연이 수행하던 수질 자정 기능, 동식물의 서식처 기능, 수변위락과 수변경관을 제공하는 친수기능을 포함하는 환경 기능을 모두 상실하고, 치수기능 만을 부분적으로 유지³⁾하게 된다. 둘째, 하천 복개 시에 불가피하게 설치되는 교각군에 의해 수위상승 효과가 나타나며, 이는 복개 구간의 길이가 길어질수록, 교각이 촘촘하고 개수가 많을수록 커지게 된다(최계운, 1996). 복개 계획시에 하천 수리 계산을 거치지 않지만, 그 과정에서는 설계상의 교각만을 고려할 수밖에 없어 현실적으로 하천물과 함께 쓸려 내려온 부유물이 교각 사이에 걸리거나 퇴적물이 하상에 쌓여 통수능력을 감소시키는 것까지는 고려하지 못한다(김명국, 1999). 이와 같은 교각 설치로 인한 수위상승은 홍수 피해를 심화시킬 수 있다. 셋째, 이러한 문

제들이 덮개 아래, 즉 우리가 볼 수 없는 곳에서 일어나기 때문에 하천 수질 관리에 모아질 지역주민들의 노력이 완전히 소실된다는 문제가 있다(박종관, 1996). 이와 더불어 지상에서 사라진 하천이 오피수를 무단 방류하는 장소로 변질될 위험이 있다. 넷째, 기복개된 하천의 경우 상부가 도로로 이용되고 있어 하수를 효과적으로 따로 모아 처리장으로 수송하는 차집관개의 시공이 어려워진다(서울특별시 하수처리과, 2002). 마지막으로, 노혜정(1994)에 따르면 복개하천의 경우 하천의 하수도화로 인해 인간-하천과의 관계를 소멸시킨다는 문제가 있다. 이 부분에서 자연을 대하는 인간의 우월성으로 이어지는 사고를 발견할 수 있다고 저자는 지적하였다.

3. 도시 하천의 복원

환경부에서 2007년 3월 발표한 생태하천 만들기 10년 계획(06'15)에 따르면, 2005년 당시 지방하천 가운데 하천정비사업이 시행된 구간은 80%(21,500km)에 달하는 것으로 추정되었다. 개수사업 중심의 하천정비를 시행하여 하천은 직강화 되었고, 콘크리트 제방 건설로 인해 야생 동·식물의 서식환경이 파괴되었으며, 하천둔치에 주차장, 체육시설, 공원시설 등의 인공구조물을 설치하여 하천 고유의 모습이 훼손된 문제들이 지적되었다. 박제철(1999)은 하천의 직선화로 인한 다양한 자연경관 및 생태공간으로서의 가치 상실, 정비 후 하천이 지나치게 인공하천화 되는 문제, 하천 제방의 많은 구간이 도로 용지로 이용되면서 시민 접근성 및 수변 공간의 이용이 제한되는 문제, 도시하천의 건전화로 인한 하천의 자정능력 상실 등을 정비사업의 문제점으로 지적하였다.

하천환경의 인위적인 교란이 다양한 환경문제를 야기하면서 1990년대 후반부터 국내의 하천복원사업이 본격화되었다(김규호, 2019). 1995년~1998년에 지자체 주도로 양재천의 약 4km 구간을 정비하여 공원하천으로 조성한 사례는 하천환경 개선사업의 선례로 평가된다(환경부, 2002). 양재천, 수원천 등 초기의 복원사업들은 콘크리트 구조물을 자연형 재료로 대체한 자연형 하천공법이 적용되었으나 조경 위주의 정비만이 이루어졌다는 한계를 가지고 있다. 그에 반해, 1998년 건설교통부에서 추진한 자연친화적 하천정비 시범사업(오산천, 경안천, 경천, 한강 난지, 황구지천, 성환천, 동북천 대상)은 하천의 환경기능 중 생태 서식처의 회복을 목적으로 한 국내 최초의 자연형 하천정비사업으로 평가받는다. 환경부에

서도 오염된 하상토 준설을 통한 수질개선에 초점을 맞추었던 오염하천 정화사업을 2002년 자연형 하천복원사업으로 전환하여 훼손된 하천구간(12,077km)의 2.9%인 346km를 복원한 바 있다. 2005년부터는 전국의 도시하천을 대상으로 ‘도시별 테마형 도시생태하천 조성사업’이 시행되었으며, 안양천은 1급수 어종인 버들치 서식처로 복원, 함평천은 홍수터 복원 및 나비 생태공원 조성, 울산 태화강은 수질개선 및 도심내 생태수변공간 조성 등을 목표로 전국 27개 하천에서 지역특성과 연계한 하천복원이 시도되었다. 시기별 하천정비의 주요내용을 도식화하면 그림 2와 같다.

최근에는 하천의 생태환경 뿐만 아니라, 기후변화로 인한 극한사상에 대응하여 하천이 스스로 지속 가능하도록 회복탄력성을 높이는 방향으로의 하천 정비가 고려되고 있다. 독일의 경우 하천복원의 범위를 인접한 제내지를 포함한 광역 수변벨트로 설정하고, 인공구조물의 철거 및 신규시설물 설치를 지양하여 하천의 자생력을 이용한 자연스러운 회복을 유도하고 있다(변금옥·성연주, 2010). 독일을 포함하여 세계적으로 하천 유역 관리를 선도하는 유럽과 미국 등에서는 범람원 공간을 복원하는 ‘room for the river’^{4b} 정책을 채택하였으며, 하천이 범람할 수 있고, 범람해도 안전한 공간은 제방 후퇴, 구하도 복원, 천변 저류지 조성 등을 통해 확보될 수 있다(김규호, 2019). 이는 빠른 배수를 통한 소극적 홍수방어가 아닌, 유역 내 저류기능을 확대함으로써 홍수량을 저감하는 적극적 홍수방어로 기능할 뿐 아니라, 하천 환경 및 생태 연결성 또한 높일 수 있다. 달리 표현하면, 과거의 하천 정비는 하천 물이 넘치지 못하도록 제방을 쌓고 하류 방향으로 빨리 물을 흐르게 함으로써 홍수에

대응했다면, 최근 시도되는 하천공간 복원 사업들은 하천 물이 넘쳐도 안전한 하천 주변 공간을 확보하고 넘친 물을 일시적으로 붙잡아 둬으로써 첨두유량을 낮추는 방식이라고 할 수 있다. 다만, 국내의 대부분 하천이 하천개수사업을 통해 제방이 축조된 이후 완전히 육역화된 제내지를 농경지, 주거지 등으로 이용하고 있고, 하천의 수문 및 지형 조건이 해외사례와는 큰 차이가 있기 때문에 매뉴얼을 그대로 적용하기에는 한계가 있다.

III. ‘자연환경과 인간생활’과 관련된 2022 개정 사회과 교육과정 분석

본 연구에서 분석하고자 하천 환경과 인간의 상호작용은 2022 개정 공통 교육과정의 ‘자연환경과 인간생활’에서 다뤄진다. 2022 개정 사회과 교육과정에서 이 주제가 학교급 별로 어떻게 다루어지고 있는지 살펴보았으며, 그 내용을 표 1에 정리하여 나타내었다. 비교를 돕기 위해 2015 개정 교육과정의 관련 단원을 함께 나타냈으며, 고등학교 『도시의 미래 탐구』 과목은 2022 개정 교육과정에서 신설되어 해당 내용이 공란으로 표시되었다.

1. 초등 『사회』 지리 영역

2022 개정 교육과정의 초등 사회과 교육과정에서는 [초등학교 3~4학년] (10) 다양한 환경과 삶의 모습 단원에서 자연환경과 인간의 환경 이용이 다뤄진다. 성취기준 [4사10-01]에서는 지역 별로 다양한 자연 및 인문 환경 특성을 파악하고, 개발로 인한 긍정적, 부정적 변화를

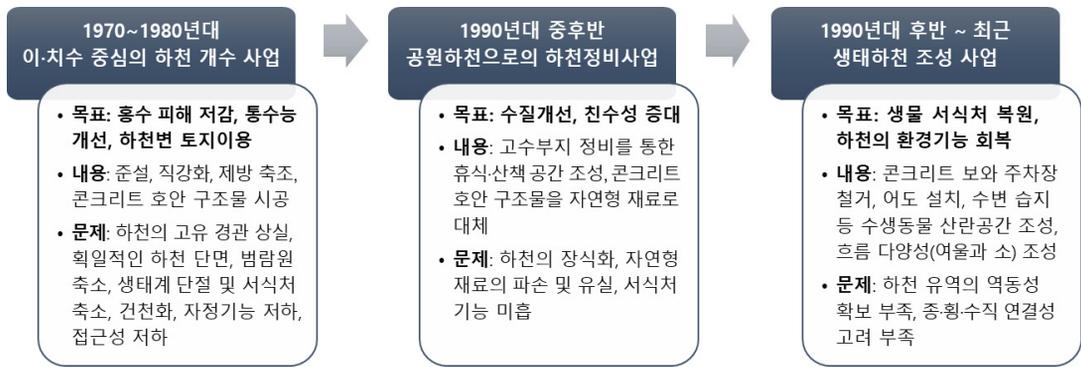


그림 2. 하천정비사업의 시기별 변화

표 1. 2022 개정 사회과 교육과정에 제시된 하천 환경과 인간의 상호작용 주제와 관련된 학교급 별 교과 단위 및 성취기준

학년군 또는 과목명	단원	성취기준	2015 개정 교육과정 관련 단원
[초등학교 3~4학년군	(10) 다양한 환경과 삶의 모습	[4사10-01] 여러 지역의 자연환경과 인문환경의 특징을 살펴보고, 환경의 이용과 개발에 따른 변화를 탐구한다.	(2) 우리가 살아가는 모습
[중학교 1~3학년]	(8) 우리나라의 자연환경과 인간 생활	[9사(지리)08-01] 우리나라 자연재해의 지리적 특성과 피해 최소화를 위한 노력을 파악하고, 일상생활 속 다양한 상황에서 자연재해 발생 시 자신의 대처 방안을 탐색한다.	(3) 자연으로 떠나는 여행 (5) 지구 곳곳에서 일어나는 자연재해
고등학교 『통합사회』	(3) 자연환경과 인간	[10통사1-03-01] 자연환경이 인간의 생활에 미치는 영향에 관한 과거와 현재의 사례를 조사하여 분석하고, 안전하고 쾌적한 환경에서 살아가는 것이 시민의 권리임을 주장한다. [10통사1-03-02] 자연에 대한 인간의 다양한 관점을 사례를 통해 비교하고, 인간과 자연의 바람직한 관계를 제안한다.	(2) 자연환경과 인간
고등학교 『한국지리 탐구』	(4) 환경과 지속가능성 탐구	[12한탐04-02] 도시화, 농업, 관광지 개발로 인한 산지, 하천, 해안지역의 변화를 조사하고, 환경과 개발에 대한 관점이 자연환경의 복원 및 지속가능한 활용에 미치는 영향을 파악한다.	『한국지리』 과목 (2) 지형 환경과 인간 생활
고등학교 『도시의 미래 탐구』	(3) 도시 문제와 공간 정의	[12도탐03-01] 도시의 환경 문제와 재난은 자연적 요인과 사회적 요인이 복합적으로 작용하여 발생하고 있음을 사례를 통해 파악하고, 이를 공간 정의의 관점에서 분석하여 해결 방안을 탐색한다.	
	(4) 도시의 미래	[12도탐04-01] 지속가능성과 회복력이 높은 도시가 되기 위한 요인에 대해 토의하고 이와 관련한 도시 계획 및 도시 혁신 사례를 탐구한다.	

균형 잡힌 관점으로 파악하도록 하였다(표 1). 성취기준 적용 시 고려사항으로 해당 내용을 다룰 때 시기별 시각 자료(사진), 통계 자료, 보도 자료, 지도 등을 다양하게 활용할 것과, 변화를 탐색하는 과정에서 환경과 인간의 상호작용을 탐색함으로써 생태시민으로서 환경 감수성을 지니도록 할 것을 제안하였다.

2015 개정 사회과 교육과정에서는 [초등학교 3~4학년 (2) 우리가 살아가는 모습 단원의 성취기준 [4사02-01]과 [4사02-02]를 통해 우리 고장의 자연환경 및 인문환경, 고장의 환경과 생활 간 관계, 환경에 따른 생활 모습의 다양성을 다루었다. 해당 성취기준은 단순히 고장의 지리적 특성에 대해 파악하고 환경에 따른 인간 생활의 다양성을 탐구하는데 그쳐, 학습결과가 생태 시민성 함양과 직결되기는 어려울 것으로 보인다. 이와 관련하여 장미란·천호성(2020)은 2015 개정 사회과 교육과정의 [초등학교 3~4학년군에서 '생태 시민성' 요소의 반영이 미비한 반면, [초등학교 5~6학년] (8) 통일 한국의 미래와 지구촌의 평화 단원에 '생태 시민성' 요소가 편중되어 있음을 지적하였다.

이에 반해 2022 개정 교육과정은 성취기준 [4사10-01]에서 여러 지역의 다양한 환경 특성을 학습하고, 더 나아

가 환경의 이용과 개발에 따른 변화 및 환경과 인간의 상호작용을 탐구하도록 하여 2015 개정 교육과정에 비해 더 낮은 학년군에서 생태적 사고에 접근하고 있다. 환경·생태학적 지식을 습득하는 것과는 별개로, [초등학교 3~4학년군에서 환경에 대한 인식과 성찰이 이루어지도록 하고 있는 것이다.

교육적 개입이 초등학교 저학년 학습자의 환경 인식에 미치는 영향과 관련된 연구는 극히 드물지만(Rickinson, 2001), 교사들이 교육 프로그램을 통해 학생들과 함께 환경 활동을 기획하고 수행한 결과 초등학교 학생들의 환경태도에 유의미한 변화가 나타났다는 연구결과가 있다(Leeming *et al.*, 1997). 실제로 어린이들은 부모와 교사를 비롯한 사회화 주체에 의한 노출을 통해 지식과 태도를 습득하며, 환경적으로 지속가능한 습관을 형성한다(Hosany *et al.*, 2022). 즉, 2022 개정 사회과 교육과정은 2015 개정 사회과 교육과정에 비해 학생들을 보다 어린 나이에 환경의 이용과 개발에 따른 변화 및 인간-자연환경의 상호작용과 같은 주제에 노출시키면서 생태 시민으로서의 환경 감수성을 높이고 Dobson이 말한 태도의 변화를 꾀하는 것으로 해석된다.

2. 중학교 『사회』 지리 영역

2022 개정 사회과 교육과정의 [중학교 1~3학년] 지리 영역은 지역 지리를 중심으로 내용이 개편되었다. 특히 세계지리 학습 후에 한국지리를 학습하도록 내용이 조직되었으며, 지리교육을 통한 역량 및 시민성 함양에 강조점을 두었다(김현미, 2023).

주제 중심의 체계지리 방식으로 구성되었던 2015 개정 사회과 교육과정에서는 (3) 자연으로 떠나는 여행 단원에서 국·내외 산지지형, 해안지형, 화산지형과 카르스트 지형과 함께 ‘하천지형’이 극히 부분적으로 다루졌다(2015, 교육부). 엄밀하게는 2015 개정 사회과 교육과정의 [중학교 1~3학년] 지리 영역에는 ‘하천, 혹은 ‘하천 지형’이라는 용어가 포함되어 있지 않으나, 출판사 혹은 교과서에 따라 우리나라의 하천 발달, 계곡, 폭포, 감입곡류 하천 등의 내용을 제한적으로 포함하고 있는 경우도 있다. (5) 지구 곳곳에서 일어나는 자연재해 단원의 성취기준 [9사(지리)05-03]은 인간 활동에 의해 자연재해로 인한 피해가 증가 혹은 감소할 수 있음을 확인함으로써 지역의 경제·생활수준과 자연재해의 관련성을 이해하고, 지속가능한 생활환경을 조성하기 위해서는 인간-자연의 긍정적 상호작용이 필요함을 인식하도록 설정되었다(교육부, 2015:66). (3)단원과 마찬가지로 (5)단원 역시 ‘인간활동에 의한 하천환경의 변화’라는 내용요소는 교육과정에 직접적으로 명시되어 있지 않으나, 교과서에 따라 ‘인간활동과 홍수’, ‘홍수 대응방안’을 다루면서 제방 축조, 하천 개수 중심의 하천 정비 사업과 자연형 하천 정비(복원) 사업 내용을 포함하고 있다. 이를 통해 2015 개정 사회과 교육과정의 [중학교 1~3학년] 지리 영역에서는 하천지형과 하천환경-인간의 상호작용이 교육과정에 명시적으로 제시되어 있지 않을 뿐 아니라, 각각 다른 단원에서 다루어졌음을 알 수 있다.

이에 반해 2022 개정 사회과 교육과정의 [중학교 1~3학년] 지리 영역에서는 하천지형과 하천환경-인간의 상호작용이 (8) 우리나라의 자연환경과 인간 생활 단원에서 함께 다루어졌으며, 또한 ‘하천’이라는 용어가 성취기준 [9사(지리)08-01]에 직접적으로 언급되었다. 우리나라의 지형 특성(9사(지리)08-01), 기후 특성 및 기후변화에 대한 대응(9사(지리)08-02), 자연재해의 지리적 특성과 피해를 줄이기 위한 노력 및 대응(9사(지리)08-03)을 한 단원에서 다루어졌으며 내용구성의 유기적 연계성은 높아졌으나, 각각에 포함된 내용 요소는 다소 축소되었

다고 볼 수 있다. 우리나라의 홍수 발생은 강수의 하계 집중이라는 기후특성과 밀접한 관련이 있고, 이와 동시에 도시화 및 토지이용 변화에 따른 지표유출 증가에도 영향을 받는다. 성취기준 [9사(지리)08-03]의 적용 시 고려 사항으로 지도를 비롯한 다양한 매체를 통해 자연재해의 지리적 특성을 파악하고, 특정 지역에서 자연재해로 인한 큰 피해가 발생하는 이유를 인문 및 자연환경과 연결지어 분석할 수 있도록 지도할 것을 제시한 것은 내용요소의 축소에도 불구하고 유기적 구성력을 높이고자 한 의도로 해석된다.

3. 고등학교 공통과목 『통합사회』

2022 개정 사회과 고등학교 선택 중심 교육과정의 공통과목에 해당하는 『통합사회』는 중학교 사회(지리·일반사회, 역사) 및 도덕 교과, 그리고 고등학교 선택과목을 연결해주는 중요한 과목이다(교육부, 2022). 또한 내용요소의 학습을 바탕으로 사회문제를 통합적 관점에서 파악하고 해결할 수 있는 실천 능력을 기르기 위한 과목으로 그 성격을 규정하고 있으며, 이를 위해 수업에서 토의와 토론, 논술, 프로젝트 학습, 현장 학습 등 경험과 참여에 기반한 다양한 교수·학습 및 평가 방법을 활용할 것을 제안하였다(교육부, 2022:106). 성취기준 또한 단순히 지식을 아는 것에서 나아가 조사하기, 비교하기, 탐구하기, 제안하기와 같은 과정·기능 요소, 생태 시민으로서의 자질 함양하기, 문화적 다양성을 존중하는 태도 갖기와 같은 가치·태도 요소가 통합적으로 서술되었다.

[통합사회 1]은 ‘통합적 관점’, ‘인간, 사회, 환경과 행복’, ‘자연환경과 인간’, ‘문화와 다양성’, ‘생활공간과 사회’로 구성되며, (3) 자연환경과 인간 단원과 관련하여 “자연환경과 인간 생활의 유기적 관계를 고려하는 생태 시민의 태도가 자연과 인간의 공존을 가능하게 한다.”(교육부, 2022:108)는 핵심 아이디어가 제시되었다. <자연환경과 인간> 단원의 내용요소는 2015 개정의 경우 ‘자연환경과 인간 생활’, ‘자연관’, ‘환경 문제’로 제시되었으며, 2022 개정에서는 ‘자연환경’, ‘자연관’, ‘환경문제’에 더해 명시적으로 ‘생태시민’을 포함하고 있다.

표 2에는 2015 개정과 2022 개정 통합사회 교육과정의 <자연환경과 인간> 단원을 비교하여 나타내었다. 성취기준의 경우, 2015 개정 교육과정의 (2) 자연환경과 인간 단원 중 자연환경과 인간 생활 요소에서는 ‘조사하기, 분석하기, 파악하기’, 자연관 요소에서는 ‘설명하기, 제안

하기, 환경문제 요소에서는 ‘조사하기, 모색하기’라는 과정·기능 및 가치·태도 관련 행동용어가 서술어로 사용되었다. 반면, 2022 개정 교육과정에서는 동일한 내용 요소에 대해 각각 ‘조사하기, 분석하기, 주장하기’, ‘비교하기, 제안하기’, ‘조사하기, 모색하기’라는 서술어를 사용하였다. 즉, 2015 개정 및 2022 개정 교육과정에 명시적으로 서술된 성취기준 상의 큰 차이는 없으나, 2022 개정에서는 성취기준 [10통사1-03-03]에 ‘생태 시민으로서의 실천 방안 모색’이 명시되어 2015 개정 교육과정에

비해 가치·태도 요소에 보다 주안점을 둔 것을 알 수 있다. 2022 개정 사회과 교육과정에서는 ‘민주시민 및 생태 전환 교육’, ‘삶과 연계한 학습’, ‘자기 주도성’ 등이 주요하게 다뤄졌으며(임은진, 2023), 이러한 내용이 성취기준에 반영된 것으로 보인다.

‘자연관’과 ‘환경문제’, ‘생태시민’ 내용요소와 관련된 성취기준 적용 시의 고려 사항으로 자연환경과 인간 삶의 연관성에 대해 질문을 던지고 다양한 사례를 통해 바람직한 자연관을 스스로 정립하게 함으로써, ‘환경 문제

표 2. 2015 개정과 2022 개정 통합사회 교육과정의 〈자연환경과 인간〉 단원 비교

	2015 개정 교육과정	2022 개정 교육과정
성취기준	<p>[10통사02-01] 자연환경이 인간의 생활에 미치는 영향에 관한 과거와 현재의 사례를 조사하여 분석하고, 안전하고 쾌적한 환경 속에서 살아갈 시민의 권리에 대해 파악한다.</p> <p>[10통사02-02] 자연에 대한 인간의 다양한 관점을 사례를 통해 설명하고, 인간과 자연의 바람직한 관계에 대해 제안한다.</p> <p>[10통사02-03] 환경 문제 해결을 위한 정부, 시민사회, 기업 등의 다양한 노력을 조사하고, 개인적 차원의 실천 방안을 모색한다.</p>	<p>[10통사1-03-01] 자연환경이 인간의 생활에 미치는 영향에 관한 과거와 현재의 사례를 조사하여 분석하고, 안전하고 쾌적한 환경에서 살아가는 것이 시민의 권리임을 주장한다.</p> <p>[10통사1-03-02] 자연에 대한 인간의 다양한 관점을 사례를 통해 비교하고, 인간과 자연의 바람직한 관계를 제안한다.</p> <p>[10통사1-03-03] 환경 문제 해결을 위한 정부, 시민사회, 기업 등의 다양한 노력을 조사하고, 생태시민으로서 실천 방안을 모색한다.</p>
성취기준 적용 시 고려 사항	<ul style="list-style-type: none"> • 뉴스, 다큐멘터리, 영화, 광고, 문학 작품, 인터넷 등을 활용하여 기후와 지형 등 자연환경이 인간의 생활양식에 미치는 영향, 자연환경이 인간의 삶을 위협한 사례 등을 모둠별로 조사하여 발표하게 하거나 현장 체험을 통해 이를 탐구해 볼 수 있다. • 자연환경의 변화로 인해 인간의 삶이 달라진 사례 관련 내용 없음 • 대응되는 내용 없음 <p>(탐구 주제 및 활동 예시) 인간과 자연환경과의 관계가 어떻게 변해 왔는지를 살펴보고, 자연환경에 대한 인간의 다양한 관점을 통해 둘 사이의 바람직한 관계가 무엇인지에 대해 토론해 본다.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 환경 위기 해결을 위한 방안에서는 학생들이 서로 다른 입장을 대변하는 토론 수업을 통해 자신의 입장을 명료히 하고 상대방의 입장을 이해함으로써 바람직한 해결 방안을 모색하도록 한다. 여기서 유념해야 할 것은 특정 가치를 주입하지 않도록 한다. 환경 문제 해결을 위한 정부, 시민사회, 기업 등의 노력은 역할극이나 브레인스토밍을 통해 효과적으로 파악하게 할 수 있다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 기후와 지형 등 자연환경이 인간의 생활양식에 미치는 영향을 탐구하는 과정에서 뉴스, 다큐멘터리, 영화, 광고, 문학 작품 등 학생들이 실생활에서 접할 수 있는 사례를 모둠별로 조사하여 발표하거나 현장 체험을 통해 살펴보도록 한다. • 자연환경의 변화로 인해 인간의 삶이 달라진 사례를 조사할 때는 지역적·국가적·세계적 규모에서 찾아보도록 하고, 조사 과정에서 부정적인 사례뿐 아니라 긍정적인 사례도 함께 논의될 수 있도록 안내한다. • 자연환경과 인간의 삶은 어떻게 연관되어 있는지 질문을 던지고 다양한 사례를 통해 바람직한 자연관을 스스로 정립하게 함으로써, 환경 문제 해결에 관심을 가지고 참여하는 생태 시민의 태도를 함양하는 데 중점을 둔다. • 자연환경에 대한 인간의 관점을 다룰 때는 특정 관점을 우위에 두고 일방적으로 주입하는 것이 아니라, 여러 관점을 비교하는 과정에서 인간의 관점이 정책이나 의사 결정을 통해서 자연환경에 영향을 미칠 수 있음을 이해하게 하는 데 주안점을 둔다. • 국내외적으로 발생하는 환경 문제의 해결 방안을 모색할 때, 개인적 차원에서 할 수 있는 실천 방안 탐색에 그치는 것이 아니라 생태시민으로서 다양한 환경문제 해결에 연대하는 구체적 실천에 주안점을 둔다.

* 2022 개정 교육과정의 ‘성취기준 적용 시 고려 사항’은 2015 개정 교육과정에서 제시된 ‘교수·학습 방법 및 유의 사항’과 ‘평가 방법 및 유의 사항’의 항목을 포괄하고 있다(은지용, 2023). 내용 요소가 같은 경우 2015 개정과 2022 개정 교육과정을 쉽게 비교하기 위해 유의 사항 및 고려 사항의 나열 순서를 조정하였다. 굵은 글씨와 밑줄은 2015 개정과 2022 개정 교육과정의 차이에 대해 저자가 강조한 부분이다.

해결에 관심을 가지고 참여하는 생태 시민의 태도를 함양하는 데 중점을 둔다.'고 제시하였다. 인간은 주변을 둘러싼 환경을 이용하고, 동시에 환경적 제약조건에 피해를 받기도 하고 이에 적응하거나 극복하기도 하며 살아왔다. 따라서 끊임없이 서로 영향을 주고받아온 자연과 인간의 관계를 구체적 사례를 통해 제시하고, 비교·탐구·성찰 과정에서 생태 시민의 태도, 혹은 생태 시민성을 함양하도록 한 것으로 해석된다.

2015 개정 교육과정이 자연환경과 인간 생활의 관계를 다룰 때 기후와 지형 등의 자연환경이 삶의 양식에 막대한 영향을 주고, 때로는 자연재해로 인해 큰 인명·재산 피해가 발생한다는 환경결정론적인 요소를 주로 다루었던 반면, 2022 개정 교육과정에서는 자연환경의 '변화'를 직접적으로 언급했다는 점이 특기할만하다. 2015 개정 교육과정에서는 자연환경이 인간의 생활양식에 미치는 영향을 다룰 때 '자연환경이 인간의 삶을 위협한 사례' 등을 조사하게 하면서 시민의 안전할 권리를 강조하였다. 그러나 2022 개정 교육과정에서는 해당 문구가 빠지고 '학생들이 실생활에서 접할 수 있는 사례'를 조사할 것을 제시하였다. 또한 '자연환경의 변화'로 인해 인간의 삶이 달라진 사례를 조사하도록 하고, 이를 지역·국가·세계적 규모에서, 그리고 부정적인 사례뿐 아니라 긍정적인 사례도 함께 다루도록 하였다. 자연환경이 고정되고 불변하여 늘 같은 조건으로 삶의 양식을 결정하기만 하는 것이 아니라, 시간의 흐름이나 기술의 발전에 따라, 혹은 인간 행위자의 활동에 의해 변화될 수 있다는 점을 제시함으로써 학습 요소를 '자연환경의 변화와 인간 삶의 관계'로 확장하고 구체화한 것이다. 또한 변화의 원인 및 영향을 파악하도록 함으로써 자연환경과 인간이 주고받아온 상호작용을 탐색하도록 하였다.

4. 고등학교 선택 과목: 『세계시민과 지리』, 『한국지리 탐구』, 『도시의 미래 탐구』, 『여행지리』, 『기후변화와 지속가능한 세계』

2022 개정 사회과 고등학교 선택 중심 교육과정의 일반 선택 과목에 해당하는 『세계시민과 지리』에도 자연환경의 이용과 관련된 내용이 포함되었다. (2) 모자이크 세계, 세계의 다양한 자연환경과 문화 단원의 성취기준 [12세지02-02]는 '세계 주요 지형과 인간 생활의 상관성을 파악하고, 지형의 개발과 보존을 둘러싼 갈등 사례를 통해 지속가능한 이용 방안을 토론했다.'(교육부, 2022:

133)고 서술되어 있다. 지형과 인간생활이 밀접한 관련이 있다는 것을 이해하고, 지형의 활용을 둘러싼 입장의 차이를 파악하도록 성취기준이 설정된 것이다. 이는 2015 개정 교육과정의 성취기준 [12세지02-04](세계의 주요 대지형의 분포 특징과 형성 원인 분석)와 성취기준 [12세지02-05](세계적인 관광지로 주목받는 카르스트 지형, 화산 지형, 해안지형 등의 특수한 지형들의 형성과정 이해)의 연속선상에 있다고 볼 수 있다. 따라서 2022 개정의 성취기준 [12세지02-02]에서도 세계의 주요 대지형과 관광자원으로서의 특수 지형이 주요 학습내용으로 유지될 것으로 보이며, 이 성취기준에서 '인간활동으로 인한 하천의 환경 변화'라는 주제를 담아 내기는 녹록치 않을 것으로 보인다.

한편, 2022 개정 사회과 고등학교 선택 중심 교육과정의 진로 선택 과목에 해당하는 『한국지리 탐구』에는 인간활동으로 인한 하천환경의 변화 및 환경의 복원과 직접적으로 관련된 내용이 (4) 환경과 지속가능성 탐구 단원에 포함된다. 2015 개정 교육과정의 고등학교 『한국지리』 과목에서는 (2) 지형 환경과 인간 생활 단원의 성취기준 [12한지02-02]에서 '하천 유역에 발달하는 지형과 해안에 발달하는 지형의 형성 과정 및 특성을 이해하고, 인간의 간섭에 의해 발생하는 문제점에 대해 토론했다.'(교육부 2015:161)고 제시되었다. 교과서에 따라 이를 '하천 지형과 인간 생활'로 짧게 다루거나, '인간의 간섭' 또는 '인간에 의한'이라는 문구를 사용하여 인간의 하천 이용과 그로 인한 환경적 영향을 다양한 사례를 들어 다루기도 하였다. 댐 건설, 범람원 개간 및 습지 파괴, 하굿둑과 방조제 건설에 따른 수질 오염 심화, 도시 하천의 복개 및 제방 축조, 직선화 사업으로 인한 홍수 위험 증가 등을 사례 나열식으로 제시하였으며, 최근 생태하천으로의 복원 노력을 양재천(박철용 등, 2020)과 청계천(신정엽 등, 2021)의 사례를 통해 소개하였다.

이에 반해, 2022 개정 『한국지리 탐구』 과목의 <환경과 지속가능성 탐구> 단원에서는 개발로 인한 산지, 하천, 해안지역의 변화 및 지속가능성에 초점을 맞추었다. 성취기준 [12한탐04-02]에는 '도시화, 농업, 관광지 개발로 인한 산지, 하천, 해안지역의 변화를 조사하고, 환경과 개발에 대한 관점이 자연환경의 복원 및 지속가능한 활용에 미치는 영향을 파악한다.'고 제시되었다. 또한 성취기준 [12한탐04-02]이 개발로 인한 지표 변화를 산지, 하천, 해안지역의 사례를 통해 조사하고, 환경에 대한 관점이 해당 지역의 개발 방식과 보전·복원 방식의

선택 및 지속가능성에 미치는 영향을 조사하기 위해 설정되었다고 밝히고 있다. 개발로 인한 산지, 하천, 해안 지역의 변화 사례로는 '석회암 채굴, 태양광 시설, 고랭지 농업, 스키장, 골프장 등 레저시설 건설로 인한 산지 경관 훼손 및 생태계 단절, 댐·보 건설로 인한 하천의 형태 및 생태환경의 변화, 방조제 및 대규모 해안시설의 건설로 인한 해양환경의 변화'를 들고 있으며, 지역의 변화를 파악하는 방법으로는 항공사진 분석과 야외조사 등의 방법을 이용할 것을 제안하였다. 더불어 사례 분석 및 탐구를 통해 자연환경의 지속가능한 활용의 의미를 이해하고, 자연환경의 복원 방식 가운데 기술(공학)을 강조하는 방식과 자연 기반 해법 등을 비교할 것을 제안함으로써 2015 개정 교육과정에서처럼 개발 및 개발의 환경적 영향을 단순히 나열하기보다는, 깊이 있는 학습과 탐구 능력의 강화를 의도한 것을 알 수 있다.

다만, 하천 복원의 방법(공법)은 학생들이 이해하기 힘들 수 있기 때문에 교사의 안내가 중요한 역할을 할 것이라고 생각된다. '자연 기반 해법'은 전지구적으로 다양한 환경위기에 직면함에 따라 기존의 기술을 넘어서는 환경문제의 해결방식이 요구되었고, 이를 자연의 원칙에 기반하거나 자연적인 방법의 적용을 통해 개선 및 해결하고자 하는 배경에서 논의되기 시작하였다(명수정·오일찬, 2021). 그러나 실질적으로 기 도시화된 지역의 하천복원은 하천 주변 토지확보의 어려움으로 인해 자연 기반 해법을 적용하기 어려우며, 복원에 있어 기술적인 측면을 강조하는 방식과 하천의 자연적인 프로세스를 강조하는 방식이 어느 정도 복합·조정되어 적용될 수밖에 없다. 따라서 두 복원 방식의 비교 그 자체에 초점을 두기보다는 '어떤 식의 하천 복원이 지속가능한 하천 환경의 유지 및 활용에 적합한지'에 탐구목적을 두는 것이 보다 현실적이다.

또한 야외조사를 통한 학습 시에 '생태하천 복원, 도시 녹지 훼손 혹은 조성에 따른 환경 변화, 해안침식 및 침식방지 구조물 설치에 따른 해안선의 변화, 관광객 유입에 따른 해안지역 경관 및 토지이용의 변화, 해안사구나 갯벌의 보전 및 복원, 하천의 직강화와 배수시설 설치' 등을 주제로 진행할 것을 제안하였다(교육부, 2022: 175). 언급된 모든 사례들은 인간-자연의 상호작용을 다루는 환경지리학 분야에서 오랫동안 관심의 대상이 되어 연구되어온 것들이다. 또한 이 사례들은 공통적으로 '개발이나 보존이냐와 같은 이분법적 시각을 통해 논의되어야 할 주제라기 보다는, 시·공간적 변화를 다루고

있으며 더불어 사회적, 윤리적 측면을 포함한 통합적 관점에서 자연환경의 지속가능한 활용의 의미를 묻고 탐구해야 할 주제에 해당한다. 즉, 학생들이 해당 사례를 통해 '인간활동으로 인한 자연환경의 변화'와 '개발로 인한 환경 훼손과 오염 문제, 그리고 '개발 과정에서 도외시되었던 생태 환경을 회복하기 위한 자연환경의 복원'이라는 내용 요소를 학습하고 이해하며, 나아가 지속가능성을 고민하고 생태 감수성을 높이기 위해서는 시간적, 공간적, 사회적 관점, 윤리적 관점이 모두 요구된다고 할 수 있다.

2022 개정 사회과 고등학교 선택 중심 교육과정의 진로 선택 과목에 해당하는 『도시의 미래 탐구』에서 본 연구의 주제와 관련된 핵심 아이디어에는 "문화, 소비, 기술 발달 등에 따라 도시의 경관과 공간 구조, 시민의 삶은 끊임없이 변화한다."와 "지속가능하며 공공성이 높은 도시의 미래를 위해서는 사회적·경제적·환경적 요소를 조화롭게 고려한 도시 계획과 시민이 적극적으로 참여하여 만들어 가는 도시 혁신이 필요하다."(교육부, 2022:183)를 들 수 있다. 특히, (3) 도시 문제와 공간 정의 단원의 성취기준 [12도탐03-01]에는 '도시의 환경 문제와 재난은 자연적 요인과 사회적 요인이 복합적으로 작용하여 발생하고 있음을 사례를 통해 파악하고, 이를 공간 정의의 관점에서 분석하여 해결 방안을 탐색한다.'(교육부, 2022:188)고 제시 되어있다. 더불어 도시의 환경 문제 사례로는 열섬현상, 도시 홍수를 포함한 도시의 기후변화 문제, 도시 하천, 쓰레기, 전염병, 싱크홀 등을 제시하였다.

또한 (4) 도시의 미래 단원에서는 성취기준 [12도탐04-01]에 '지속가능성과 회복력이 높은 도시가 되기 위한 요건에 대해 토의하고 이와 관련한 도시 계획 및 도시 혁신 사례를 탐구한다.'(교육부, 2022:190)고 기술하였다. 사회적·경제적·환경적 측면에서 지속가능하며 회복탄력성이 높은 도시 계획과 도시 혁신 사례를 탐구하는 과정에서 생태 도시 및 압축 도시 등의 개념을 함께 소개할 수 있다고 언급하였다. 자연환경과 인간이 상생과 조화를 이루는 생태도시의 사례로 잘 알려진 브라질의 쿠리치바는 2015 개정 교육과정의 중학교 『사회①』 교과서(구정화 등, 2018; 모경환 등, 2020)에서 소개된 바 있다. 『도시의 미래 탐구』 교과서의 (3)단원과 (4)단원을 연계하여 '도시 홍수'라는 도시 문제의 자연적 요인과 사회적 요인을 파악하고, 이를 해결하기 위해 지금까지 취했던 조치들을 검토하여 지속가능한 해결방안을 탐구하도록 활동을 구성할 수 있다.

2022 개정 사회과 고등학교 선택 중심 교육과정의 융합 선택 과목에 해당하는 『여행지리』와 『기후변화와 지속가능한 세계』에서는 본 연구가 분석하고자 하는 주제와의 직접적 연관성을 찾을 수 없다.

IV. 인간에 의한 하천환경 변화 주제의 교수학습 적용 방안

2015 개정 사회과 교육과정은 성취기준을 제시할 때 학습 요소의 예시를 괄호 안에 명시적으로 제시하고 (탐구 주제 및 활동(예시))를 별도로 기술한 반면, 2022 개정 교육과정에서는 탐구주제 및 활동 예시를 명시적으로 제시하지 않았다. 교과서 집필 및 교사가 교육과정에 따라 수업을 재구성할 시, 사례 선택이나 탐구 활동에 있어 자율성이 높아진 것으로 해석할 수 있다. 이는 수업에 활용되는 적절한 사례의 선택이나 가치·태도 요소에 대한 교사의 안내 방식에 따라 수업의 질과 목표의 달성 정도가 크게 달라질 수 있음을 의미한다. 또한 성취기준에 적합한 다양한 사례를 발굴하고 학습자료를 개발하는 일이 더욱 요구된다고 할 수 있다.

Pawson(2015)은 인류세를 위한 어떤 종류의 지리 교육이 필요한지에 대한 질문을 제기하며, 기후 변화, 해수면 상승을 비롯한 인류세의 환경변화 및 미래의 불확실성에 대해 지역 사회에 기반한 창의적인 해결책으로 대응할 것을 제안한다. '인류세의 환경변화라는 거대 서사(grand narrative)가 그토록 광범위하고 많은 영향을 끼친다면, 인간의 창의적 행동이 기여할 수 있는 곳은 어디일까?'라는 질문에 대한 답을 지역사회에서 찾은 것이다. 그리고 과거의 인간 행위가 자연환경에 미친 영향과 임계점을 넘어섰던 조건을 평가하고 통찰함으로써, 보다 지속가능한 행동으로 삶을 전환하는 근거를 찾을 수 있다고 강조한다. 이는 생태전환교육의 토대가 '인간행동이 자연환경에 미친 영향을 이해하고 성찰하는 것'에 있음을 시사하며, 학생 삶에 맞닿아 있는 구체적인 사례 분석과 지역사회에 기반한 문제해결방안의 모색을 통해 생태전환교육의 목표를 달성할 수 있을 것임을 지시한다.

따라서 본 연구에서는 인간 편의 목적의 환경 이용이 극대화된 인간 중심주의의 사례로 '복개하천' 사례의 활용을 제안하고자 한다. 하천 복개는 자연환경의 일부를 변형시키고 이용하는 정도를 넘어서서, 하천의 형태 및 기능을 송두리째 바꾼 사례에 해당하기 때문이다. 하천

이 흐르던 곳에 덮개를 씌워 도로, 주차장, 건물부지 등으로 이용함으로써 인간은 가용토지를 확보할 수 있었으나, 이로 인해 하천생태계는 말살되었으며 하천은 하천 본연이 수행하던 환경기능을 상실하게 되었다. 이는 인간중심주의의 한계를 명백히 보여준다. 한편, 생태 중심주의의 사례로 생태하천 복원사업이 소개될 수 있으며, 기후변화로 인한 극한사상에 대응하여 하천이 스스로 지속 가능하도록 회복탄력성을 높이는 방향으로의 하천 정비사업을 사례로 들어 기후위기 대응 개념도 함께 다룰 수 있다.

하천을 복개한 경우, 덮개의 상부는 '땅'과 같아 보이더라도 덮개 아래에는 하천이 흐르고 있다. 달리 말해, 복개하천은 하천의 영역이지만 겉보기에는 땅과 다름이 없기 때문에 이 사례를 교육과정에서 접하지 않은 학생들은 일상적으로 지나가는 도로 아래, 혹은 건물 아래 어딘가에서 하천물이 흐르고 있다는 사실을 인식할 수 없다. 복개하천이 학생들의 삶과 밀접하게 연관되어 있음에도 불구하고, 학습의 경험이 없이는 덮개 아래 보이지 않는 곳에서 발생하는 다양한 환경문제에 관심을 가지거나 환경적으로 보다 지속가능한 하천의 이용방식에 대해 성찰할 기회가 없는 것이다.

2015 개정 교육과정을 반영한 고등학교 『통합사회』 교과서에서 활용되었던 인간 중심주의 자연관의 사례로는 열대림 파괴, 지나친 관개로 인한 아랄해 축소, 관광지 개발과 동굴 생태계 훼손 등이 있으며, 생태 중심주의 자연관의 사례로는 자연 보전 중심으로 관리되는 요세미티 국립공원, 모피 사용 반대, 세계 최초의 생태 공동체 마을 '크리스털 워터스' 등이 소개되었다. 인간과 자연의 바람직한 관계의 사례로는 생태 통로, 생태 도시와 슬로 시티 지정, 자연 휴식년제 도입, 갯벌 복원 사업, 하천 생태계 복원 사업, 멸종 위기종 복원 사업 등이 활용되었다. 인간과 자연의 공존을 위한 노력으로 하천 생태계 복원 사업이 제시되었지만, 용어의 단순 진술에 그쳐 하천 복원의 내용과 의미를 전달하기에는 무리가 있었을 것으로 보인다.

하천 복개와 생태하천 복원 사례의 지리교육적 활용이 의미 있는 이유는 한 장소에서 시기별로 극히 다른 하천 경관과 기능을 확인할 수 있다는 점이다. 이는 도시화·산업화를 포함한 인간사회의 변화와 인간이 자연환경을 대하는 태도 및 자연환경을 이용하는 방식의 변화를 반영하고 있다. 즉, 자료의 분석과 이해·탐구 과정에서 시간적, 공간적, 사회적, 윤리적 측면을 모두 고려

할 필요가 있으며, 학생들은 학습 과정을 통해 인간-자연의 올바른 관계에 대해 스스로 정립할 기회를 얻을 수 있다.

표 3에는 지리교육에 활용할 수 있는 복개하천의 특징을 정리하여 제시하였다. 표 3에 제시된 복개하천의 특

징들은 교과서 개발이나 학습자료를 제작할 때 활용될 수 있다.

앞서 살펴보았듯이, 2022 개정 사회과 교육과정에서는 '인간활동에 따른 하천 환경의 변화 및 하천 환경과 인간의 상호작용' 주제가 [초등학교 3~4학년군의 <다양

표 3. 지리교육에 활용할 수 있는 복개하천의 특징

하천 '복개' 용어의 교육적 변환(명료화)	<ul style="list-style-type: none"> • 하천의 '지하화'
하천 복개를 유발한 사회적 압력 요인	<ul style="list-style-type: none"> • 인구 증가로 인한 교통난 심화 및 기시기화 지역 내에서 도로 및 주차장 부지 확보 어려움. 개발가능지 확보가 요구됨. • 인구증가로 인해 오염수 유입이 증가하여 하천으로 인한 도시의 위생문제가 악화됨. 하천 환경 개선 요구 증가함.
인간활동에 의한 하천 형태 변화	<ul style="list-style-type: none"> • 복개 이후 겹보기 형태는 일반적인 토지와 차이가 없으며, 그 아래에 빛과 공기가 차단된 상태로 하천이 흐르고 있음 • 하천이 콘크리트 복개 구조물의 일부가 되며, 획일적이고 단순한 하천 형태·구조로 변화
인간활동에 의한 하천 기능 변화	<ul style="list-style-type: none"> • 하천의 이수기능 및 환경기능 상실 • 하천의 치수기능 부분적 유지
시기별 하천환경 변화	<ul style="list-style-type: none"> • 자연상태의 하천 → 기둥과 덮개를 시공하여 덮개 상부의 개발가능지 조성. 이는 도로, 주차장, 건물부지로 이용 (→ 다양한 환경문제 발생 및 친수공간에 대한 시민 요구 증가 → 복개 구조물 철거 후 자연상태에 가깝게 복원) • 하천 복개 이후 복원사업이 시행된 경우는 괄호 안의 내용 참고
하천 복개의 환경적 영향	<ul style="list-style-type: none"> • 수질 악화, 악취 발생, 건천화(유량감소) • 하천 생태계 말살 • 복개 하부에 토사 및 오염물질 퇴적 • 눈에 보이지 않는 지하에서 환경문제가 발생하기 때문에 관심의 대상에서 제외되고 환경 개선 노력이 미칠 가능성 차단됨 • 하천에의 접근이 불가능하기 때문에 인간-하천 관계의 원천적 소멸
하천 횡단면의 변화	
복개 하부 구조물	<p>(좌) 서울 홍제천 복개 하부: 하상에 기둥을 박고 덮개를 시공 (우) 부산 전포천 복개 하부(부산일보, 2018년 5월 14일자): 콘크리트 복개박스 시공</p>
대표 사례	<p>서울 청계천(현재 복원됨), 부산 온천천, 인천 굴포천(복원사업 진행 중임), 대구 범어천(일부 구간 복원됨), 대전 대전천(현재 복원됨), 광주 광주천 양동시장 구간</p>

한 환경과 삶의 모습) 단원, [중학교 1~3학년 지리 영역의 <우리나라의 자연환경과 인간 생활> 단원, 고등학교 공통과목인 『통합사회』의 <자연환경과 인간> 단원, 고등학교 진로 선택 과목 중의 하나인 『한국지리 탐구』 교과과의 <환경과 지속가능성 탐구> 단원과 『도시의 미래 탐구』 과목의 <도시 문제와 공간 정의> 및 <도시의 미래> 단원에서 다루어진다(표 1). 학교급별로 복개하천 및 생태하천 복원 사례의 활용 가능성을 검토하고, 교육 및 수업에 적용할 수 있는 활동 예시를 제안하고자 한다.

1. 초등 『사회』 지리 영역에의 적용

복개하천 사례를 포함한 '인간활동으로 인한 하천환경 변화'의 탐색과 이해에는 시간적, 공간적, 사회적 변화를 인식하고 바람직한 가치·태도를 모색하는 학습활동이 요구된다. 따라서 이 사례를 초등학교 사회과 수업에 적용하고자 할 때는 학년을 고려하여 내용요소의 단순화 및 명료화가 필요하다. 김민정·최진영(2022)은 캐나다 온타리오주, 미국 미시건주, 싱가포르의 초등학교 사회과 교육과정을 대상으로 성취기준의 진술 특징을 분석하였다. 분석 결과, 내용요소 측면에서 학년의 수준을 고려하여 단편적인 영향(일방향적 관계)을 인식하는 것에서 시작하여 학년이 높아짐에 따라 개념 간의 복잡한 관계로 심화되어 점차 영속적 이해에 가까워지도록 성취기준이 제시되었음을 확인하였다. 예를 들어, 저학년의 내용요소는 자연환경에 따른 인간의 적응, 즉 자연환경이 인간 삶에 미치는 영향(자연→인간)을 다루고, 학년이 높아짐에 따라 인간이 환경에 미치는 영향(인간→자연) 및 환경과 인간의 상호작용(자연↔인간), 즉 쌍방향의 영향관계를 제시하도록 내용요소가 심화되었다. 이를 통해 학생들로 하여금 '환경과 인간의 상호의존적인 관계'라는 영속적 이해에 도달하도록 하였다.

따라서 [초등학교 3~4학년군의 성취기준 [4사10-01]에서 환경 이용 및 개발에 따른 변화를 다룰 때에는 개발 전후의 '경관 차이'에 주목할 것을 제안한다. 예를 들면, 강이 흐르고 그 주변에서 농사를 짓는 과거의 사진과, 강은 사라지고 높은 건물들이 들어선 현재 시점의 사진을 비교할 수 있다. 또는 시기별 변화를 연속적으로 보여주는 영상자료를 활용하여 시각적으로 경관의 차이를 인식하도록 할 수 있다.

차이의 인식에서 한 걸음 더 나아간다면 교사 재량에 따라 도시화된 현재 시점의 사진을 보여주며 '이 도로(혹

은 건물) 밑에 강이 흐르고 있어요.'와 같은 정보를 제시함으로써 학생들에게 흥미를 유발할 수 있다. 더불어 인간이 하천을 자연 상태 그대로 이용하는 것이 아니라, 그 형태를 변형시켜 다른 용도로 이용할 수도 있다는 내용의 유도가 가능하다. 이러한 환경 변화 사례로부터 인간-환경의 상호작용을 탐색하고 생태시민으로서 환경 감수성을 지니도록 하기 위해서는 다음과 같이 수업을 전개할 수 있다.

- 정보제시: 이 도로(혹은 건물) 밑에 강이 흐르고 있어요.
- 발문: 도로(건물) 밑으로 흐르는 강은 어떤 모습일까요?
- 예상 답변: 도로(건물) 밑에 있는 강에는 햇빛이 들지 않아 깜깜할 것 같아요.
- 답변이 부족할 경우, 표 3의 전포천 복개 하부 구조물 사진을 보조자료로 제시
- 햇빛이 들지 않는 땅 속 강에는 풀도, 나무도, 물고기도, 새도 살 수 없어요. 우리도 강 가까이에 갈 수 없어요.

초등학교 4학년 학습자의 이해수준을 고려하여 복개하천의 특징 가운데 많은 내용 요소들을 생략 및 축소하였다. 그러나 촌락과 도시의 경관의 차이를 탐색하고 인식하는 것에서 시작하여 인간의 하천 이용이 야기할 수 있는 환경문제의 파악에 이르기까지, 성취기준 [4사10-01]을 달성하기 위한 사례로 복개하천이 활용될 가능성은 충분하다고 판단된다.

2. 중학교 『사회』 지리 영역에의 적용

[중학교 1~3학년 지리 영역 <우리나라의 자연환경과 인간 생활> 단원의 성취기준 [9사(지리)08-03]에서는 우리나라 자연재해의 지리적 특성을 다룬다. 우리나라의 홍수 발생은 강수의 하계 집중이라는 기후 특성 및 극한 강우사상의 증가와 같은 기후변화와 밀접한 관련이 있다. 동시에 최근 도시 홍수의 위험이 높아진 것에는 지표 피복 변화를 야기한 도시화 및 시가화 면적의 증가와 같은 인문환경의 변화도 영향을 주었다.

복개하천의 사례를 자연재해와 관련된 단원의 '도시 홍수' 문제와 직접적으로 연결 짓기에는 무리가 있다. 그러나 전술하였던 도시하천의 특성, 즉 직강화, 제방 축조, 준설과 같은 빠른 배수 위주의 하천 정비가 도시 홍

수의 위험 증가의 원인으로 다뤄질 수 있다. 또한 범람 원 공간을 복원하여 유역 내 저류기능을 확대함으로써 홍수량을 저감하는 ‘room for the river’ 정책이나 생태하천 복원 사례가 홍수 피해를 줄이기 위한 노력으로 소개될 수 있다.

2015 개정 교육과정의 중학교 『사회①』 교과서(이민부 등, 2018)에서 인간 활동에 따라 자연재해가 감소한 지역의 사례로 범람원 공간을 복원하는 네덜란드의 ‘room for the river’ 사업을 소개하였다. 또한 『사회①』 교과서(박형준 등, 2018)에서는 하천의 제방을 제거하고 강폭을 넓혀 홍수 피해를 줄인 스위스의 생태 하천 복원 사례와, 제방을 바깥쪽으로 후퇴시키고 홍수 시에 하천 물이 넘쳐도 안전하도록 하천 주변의 땅을 비워둔 라인강의 생태하천 복원 사업을 제시한 바 있다. 『사회①』 교과서(모경환 등, 2020)는 라인강 복원 사례와 함께 양재천 복원 사업의 사례를 제시하였다. 기존에 소개된 사례 이외에 국내에서 하천공간복원이 시도된 함평천, 만경강 등의 사례를 활용하는 것도 좋을 것이라 생각된다.

3. 고등학교 『통합사회』 및 『한국지리 탐구』 교과에의 적용

『통합사회』 과목의 〈자연환경과 인간〉 단원 성취기준 [10통사1-03-02]에서 다루는 인간 중심주의 자연관은 복개하천 사례와의 내용 연관성이 높을 뿐만 아니라, 학생들이 필수적으로 이수해야 하는 과목이기 때문에 더 많은 학생들에게서 생태시민성 함양과 같은 학습 효과를 기대할 수 있다. 한편, 내용 연관성 측면에서는 『한국지리 탐구』 과목의 〈환경과 지속가능성 탐구〉 단원의 성취기준 [12한탐04-02]이 본 연구에서 제안하는 복개하천

및 생태하천 복원 사례를 활용하기에 가장 적합할 것으로 보인다. 개발로 인한 하천의 변화 및 환경과 개발에 대한 관점을 내용 요소로 명시하고 있고, 보전과 복원의 방식을 살펴봄으로써 자연환경의 지속가능한 활용의 의미를 이해하도록 한다는 점에서 본 연구 주제의 적용 및 활용가능성이 높게 평가된다.

2015 개정 교육과정의 고등학교 『한국지리』 및 『통합사회』 교과서에서도 복개하천 사례가 활용된 바 있다. 고등학교 『통합사회』 교과서(박병기 등, 2018)에서는 인간이 자연을 인식하는 관점의 변화를 찾아보는 활동으로 대전천을 사례로 한 ‘복개 하천에서 생태 하천으로의 변화’가 소개되었다(그림 3). 대전천이 복개 상태였을 때와 복원된 시점에서의 항공사진을 비교·제시하였고, 자료를 읽고 난 후에 ‘복개 하천이 나타내는 자연관이 무엇인지’와 ‘복원된 하천을 통해 인간이 자연을 인식하는 관점이 어떻게 변화해 왔는지’를 파악하도록 하였다.

그림 3과 같이 하천환경 변화를 분석하는 데 항공사진을 이용하는 방법의 장점은 복개 상태에서는 하천의 존재를 확인할 수 없고 복원 후에는 하천이 노출된 상태임을 직관적으로 알 수 있다는 데에 있다. 즉, 변화 전후의 ‘차이’에 대한 직관적 인식이 가능하다. 시각적으로 ‘하천이 없다’고 읽히는 이유는 항공사진 상에서는 선형으로 배열된 도로나 건물과 같은 지상의 모습만이 확인되기 때문이다. 이런 길보기 방식의 시각자료를 이용하여 복개 하천의 환경변화를 제시하는 방법의 맹점은 하천이 보이지 않는 곳에 흐르고 있음에도 불구하고, 하천이 ‘없다’고 인식될 위험이 있다는 점이다.

본 연구에서는 하천 복개 사례를 지리교육에 활용할 때, 학생들이 복개 개념을 이해하고 복개 구조물로 인한 환경적 영향을 추론하는 것을 돕기 위해 그림 4와 같은



그림 3. 항공사진을 이용하여 하천환경의 시기별 변화를 제시한 사례

출처 : 박병기 등, 2018:51.

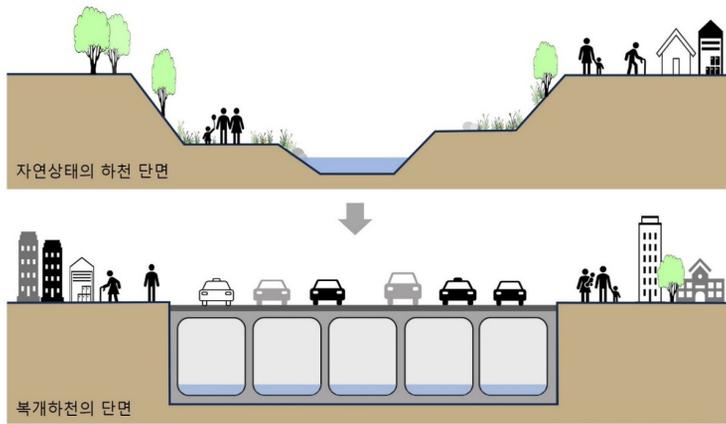
단순화된 형태의 하천 횡단면도를 제시할 것을 제안하고자 한다. 2022 개정 교육과정 『통합사회』 과목은 ‘학생 스스로 다양한 문제 상황을 분석하고 해결 방안을 찾아내는 활동 중심 수업을 통해 교과 역량을 함양할 것’과, ‘학생들이 살고 있는 지역의 변화 등을 학습 주제로 선정하여 학습자 자신의 삶과 연계되는 학습 경험을 갖도록 하는 것을 교수·학습의 방향으로 제시하였다(교육부, 2022:122). 교과목이 강조하는 학습자 주도적 학습

강화의 방안으로 학습지(또는 활동지)를 활용하는 경우, 복개하천의 사례가 통합사회 학습지 구성에 활용될 수 있다. 그림 4에 『통합사회』 과목의 <자연환경과 인간> 단원 성취기준 [10통사1-03-02]를 다루는 활동지 예시를 제시하였다.

겉보기 방식의 시각자료를 통해서도 복개 구조물 하부의 모습을 확인할 수 없었던 반면, 그림 4의 사례처럼 하천의 횡단면도를 이용하는 경우에는 하천에 덮개를

 자료 1과 자료 2를 보고 물음에 답하여 보자.

자료 1 자연 상태의 하천에서 복개하천으로 달라졌을 때 하천 단면의 변화



자료 2 복개하천의 지상과 지하 모습



▲ 서울시 홍제천 복개 구간(홍제유연) 사례

1. 하천 복개 공사 이전과 이후의 하천 모습에 어떤 차이가 있는지 찾아 적어보자.
2. 하천이 자료 2와 같은 모습일 때 인간이 얻는 이점은 무엇이 있는지 생각해 보자.
3. 복개하천이 야기할 수 있는 환경문제를 추론하여 발표해 보자.



더하기 활동

내가 사는 곳 주변의 하천은 어떤 모습인지 떠올려보고, 자료 1과 자료 2를 참고하여 인간이 자연을 대하는 바람직한 태도가 무엇인지 고민해 보자.

그림 4. 『통합사회』 과목 <자연환경과 인간> 단원의 성취기준 [10통사1-03-02] 활동지 예시

출처 : 자료 2에 제시된 서울시 홍제천 복개 구간(홍제유연) 사례 좌측(임영신, 2024).

씩워 그 상부를 인간이 도로나 건물 부지 등으로 이용하고 있지만, 덮개 아래에는 하천이 흐르고 있다는 명확한 이해를 끌어낼 수 있다. 학생들은 2015 개정 교육과정 고등학교 『통합사회』 교과서(박병기 등, 2018:51)에 제시된 자료처럼 “하천에 콘크리트 구조물을 덮는 복개 공사가 추진되었다.”라는 설명 만으로는 ‘복개(覆蓋)’의 의미를 이해하기 어려울 수 있다. ‘복개’라는 용어가 흔히 사용되지 않는 어려운 한자인 탓도 있으나, 하천에 덮개를 씌운다는 말의 의미를 이미지로 빠르게 연결시키기도 어렵기 때문이다. 보다 상세하게 글로 풀어 쓴다면 ‘하천 바닥에 기둥을 박고 덮개를 씌운다.’라고 표현할 수도 있지만, 그보다는 어떤 형태의 구조물이 하천에 시공되었는지를 비롯해 복개 하천의 지상과 지하가 동시에 확인되는 하천의 횡단면도를 제시하는 것이 정보 전달에 있어 효과적이다. 교과서는 한 주제에 할애할 수 있는 지면이 한정적이므로 ‘인간 활동에 의한 하천 환경변화’를 가장 효과적으로 보여줄 수 있는 자료를 이용하는 것이 권장된다. 이 때문에 인간의 편의를 위한 환경이용이 극대화된 인간 중심주의의 사례로 복개하천을 제시할 때 단순화된 모식도 형태의 하천 횡단면도를 통해 하천의 환경변화를 보여주는 것이 적합할 수 있다.

그림 4의 활동지 예시와 같이 자연 상태에서의 하천 횡단면과 복개하천의 횡단면을 비교하면(그림 4의 자료 1), 고등학생 수준에서 제시된 자료 만으로도 하천환경에 어떠한 인간활동이 가해졌는지를 탐색하고 분석할 수 있다. 그림 4 활동지의 첫번째 질문은 하천환경의 시·공간적 변화를 파악하여 ‘복개 이후 하천에 덮개가 씌워져 빛이 들지 않고 나무와 풀을 찾아볼 수 없다.’, ‘하천은 우리 눈에 보이지 않고 가까이 갈 수 없다.’ 등으로 답할 수 있다. 학생들은 복개 전후의 단면도를 비교하여 건물의 형태와 밀집도에 차이가 있음을 파악하고, 이를 토대로 하천 복개에 ‘도시화’가 영향을 주었음을 유추할 수 있다. 또한 두번째 질문에 ‘덮개 상부에 도로를 놓거나 건물을 세워 이용할 수 있다.’고 답함으로써, 하천의 형태와 기능에 변화가 생긴 것이 인간의 편의를 위한 것임을 추론할 수 있다. 그림 4의 자료 2와 같이 복개 하부 모습을 촬영한 사진을 함께 제시한다면 하천이 덮개 아래에 갇혀 흐르기 때문에 발생하는 여러 환경문제 대해서도 쉽게 추론이 가능하다(그림 4의 질문 3).

그림 4의 질문에 답을 하기 위해서는 시·공간적 관점에서의 변화 탐지, 도시화 과정을 포함한 사회적 관점에

서의 접근, 복개에 의한 환경문제의 발생과 해결과 관련된 윤리적 통찰 등의 통합적 관점이 요구된다. 그림 4에 제시된 문제를 해결하는 과정에서 학생들은 하천에 덮개를 씌움으로써 하천의 형태와 기능이 크게 달라지게 되었다는 것을 인식하고, 하천생태계 말살을 비롯한 인간 활동의 영향을 이해할 수 있다. 이는 지속가능한 하천환경을 조성하고자 하는 생태시민성 함양의 토대가 된다.

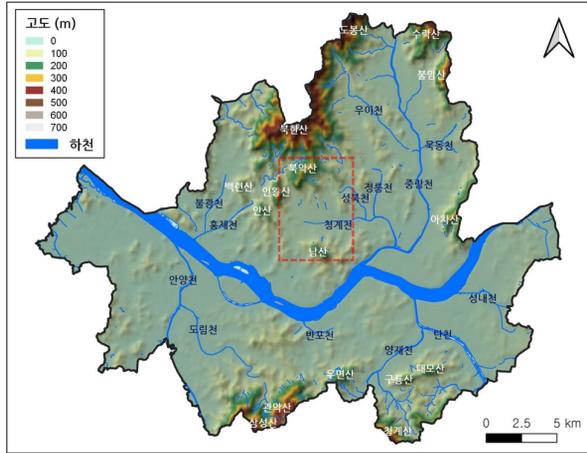
2015 개정 교육과정 『한국지리』 과목의 <지형 환경과 인간 생활> 단원에서는 인간 활동에 의한 하천의 변화가 사례 나열식으로 제시되어 학생 주도적이며 깊이 있는 탐구로 연결되기는 어려울 것으로 보인다. 반면, 2022 개정 교육과정 『한국지리 탐구』 과목의 <환경과 지속가능성 탐구> 단원에서는 도시화 및 지역 개발로 인한 하천의 변화를 조사하고, 복원 방식의 비교·분석을 통해 개발 과정에서 발생한 환경 문제를 어떤 방식으로 해결할 것인지를 탐색하도록 하였다. 본 연구에서는 성취기준 [12한탐04-02]에 복개하천 사례를 활용할 경우 이를 지도 해석과 연결시켜 ‘하천은 높은 곳에서 낮은 곳으로 경사를 따라 흐르지만, 하천이 복개된 경우 지도 상에 하천이 표시되지 않거나, 복개 구간은 물길이 끊어진 채로 표현된다.’는 분석을 학생주도로 시도할 수 있도록 활동지를 제작하였다(그림 5).

그림 5에 제시된 탐구활동은 지도 해석을 통해 자연스럽게 많은 곳을 찾아보는 활동이다. 나아가 지도 상에 하천이 표시되지 않았거나 물길이 끊어져 있는 이유가 무엇인지 답하도록 하여, 도시 개발 및 환경 정비 과정에서 지상에서 사라진 복개하천이라는 답을 학생 스스로 찾아낼 수 있도록 유도하였다. 인간의 편의와 이익을 위해 하천을 하천이 아니게 만들었으므로 도시는 안전해지고 생활은 편리해졌지만, 하천 생태계는 말살되고 하천은 환경기능을 수행하지 못하는 상태가 된 ‘복개하천’의 사례를 통해 성취기준 [12한탐04-02]이 의도한 자연환경의 지속가능한 활용의 의미를 이해할 수 있을 것으로 생각된다.

청계천 복원사업에 대해 조사하는 활동을 추가로 제시하여 ‘개발 과정에서 발생한 환경 문제의 해결’로 내용을 확장할 수 있다. 2015 개정 교육과정 『한국지리』 교과서(박철웅 등, 2020; 신정영 등, 2020)에 양재천과 청계천의 하천복원 사례가 소개되었다. 청계천 복원사업은 하천 주변 토지 확보가 어려운 기도사화된 지역에서 시행되어 기술(공학)을 강조하는 방식으로 복원되었기

 자료 1과 자료 2를 참고하여 물음에 답하여 보자.

자료 1 서울시의 산지와 하천



자료 2 고도가 높은 산지로부터 저지대를 향해 흐르는 하천이 왜 보이지 않을까?



 자료 1에 표시한 빨간 상자를 중심으로 지도 상에 하천이 표시되지 않았거나 물길이 끊어져 있는 이유에 대해 생각해 보자.

그림 5. 『한국지리 탐구』 과목 <환경과 지속가능성 탐구> 단원의 성취기준 [12한탐04-02] 활동지 예시

때문에, 자연 기반 해법이 적용된 오산천, 만경강, 함평천의 사례를 보조자료로 제시하는 것도 깊이 있는 학습에 도움이 될 것이다. 본 연구에서 하천정비사업의 시기별 변화와 특징을 도식화한 그림 2와 각 사업에서 적용된 공법을 기술한 내용은 하천 복원의 방식을 다루는 과정에서 교사의 참고자료 및 수업 보조자료로 활용될 수 있다.

V. 결론

도시하천은 이·치수 중심의 개수 사업과 하천 복원 사업을 차례로 경험하였으며, 그 결과 수문, 지형, 생태적 특성과 하천 기능이 변화하였다. 인간 활동에 의한 하천 환경의 변화 및 인간-하천 간의 상호작용은 시·공간적, 사회적, 윤리적 관점에서 총체적으로 다뤄질 필요가 있으며, 이를 이해하는 것은 생태시민의 태도를 기르는데 기초가 된다. 따라서 본 연구는 2022 개정 사회과 교육

과정에서 인간 활동에 의한 하천 환경 변화 및 그 환경적 영향이 학교급별로 어떻게 다뤄지고 있는지를 검토하고, 지리교육 및 수업에의 적용 가능성을 탐색하고자 하였다.

적용가능성을 평가한 결과, [초등학교 3~4학년군에서 환경 이용 및 개발에 따른 변화를 다룰 때는 개발 전후의 경관 차이에 주목하되 적절한 정보 제시와 발문을 통해 복개하천의 사례가 소개될 수 있음을 확인하였다. 그리고 중학교 『사회』 지리 영역에서는 홍수 피해를 줄이기 위한 노력으로 생태하천 복원사례가 활용될 수 있다. 고등학교 『통합사회』 과목에서는 인간 중심주의 자연관을 보여주는 사례로 복개하천이 제시될 수 있고, 『한국지리 탐구』 과목에서는 복개로 대표되는 도시화로 인한 하천 변화, 하천 복원 방식의 비교 등의 주제를 적용할 수 있다.

나아가 본 연구는 인간활동에 의한 하천환경의 변화와 그 환경적 영향이라는 주제를 중심으로 2022 개정 사회과 교육과정에서 새로 설정된 성취기준에 적합하며 내용 요소의 개념과 의미를 효과적으로 전달할 수 있는 학습자료를 개발하고자 하였다. 하천 복개 개념의 이해를 돕고 복개로 인한 환경적 영향의 추론을 유도하기 위해 항공사진과 같은 겉보기 방식의 시각자료를 이용하기보다는 복개 하천의 지상과 지하가 동시에 확인되는 단순화된 형태의 하천 횡단면도를 활용할 것을 제안하였다. 또한 해당 주제에 관한 고등학교 『통합사회』 및 『한국지리 탐구』 과목의 활동 예시를 제시하였다. 학생이 주도적으로 주어진 질문에 대한 답을 찾을 수 있도록 추론의 발판이 되는 적절한 자료들을 이용하여 활동지를 구성하였다. 더불어 통합적 관점에서 문제에 접근하도록 하였으며, 지역사회 및 삶과 연계한 학습이 되도록 추가 활동을 제시하였다. 추후에 학습자의 이해수준을 고려하여 내용 요소를 축소하거나 확장한다면 본 연구의 결과는 초등학교 사회과 지리 영역에서부터 고등학교 탐구 과목에까지 폭넓게 활용될 가능성이 있다.

본 연구는 학생들을 대상으로 하여 탐구활동의 교육적 효과를 검증하지 못했다는 한계가 있지만, 2022 개정 교육과정에서 강조하는 생태시민성 함양의 토대가 되는 인간-환경 상호작용의 교수·학습 적용 방안을 탐색했다는 점에서 의의가 있다. 본 연구결과가 2022 개정 사회과 교육과정의 목적을 구현하는데 기여하고, 교과서 개발 및 지리교육 수업에서 학습자료 및 참고자료로 활용될 것으로 기대된다.

註

- 1) 도시하천은 ‘도시지역 내에 있는 하천으로서 도시의 기능 및 발전에 밀접한 연관을 맺고 있으며, 이수 및 치수의 기능을 지닌 유수의 통로로서 매년 1회 이상 물이 흐른 형적을 나타내고 있는 토지구역’으로 정의된다(박제철, 1999).
- 2) 덮을 복(覆), 뚜껑 개(蓋)를 쓴다. ‘덮다’의 뜻으로覆자를 쓸 때는 ‘부’로 발음해야 하지만, ‘부개’ 대신 ‘복개’로 통용되고 있다. 본 연구에서는 이를 ‘하천의 지하화’로 표현할 것을 제안하였다.
- 3) 하천 복개 시 덮개를 씌우기 때문에 하천수는 덮개 아래 공간에만 영향을 주며 하천 주변 범람원 지역의 홍수 위험은 감소한다. 그러나 교각근에 의한 수위 상승 효과 및 교각 상류부의 퇴적 가능성 증가로 인해 홍수 위험이 높아지기 때문에, 치수기능을 부분적으로 유지한다고 기술하였다.
- 4) 네덜란드에서 2006년~2015년에 걸쳐 시행된 ‘Room for the river’ 프로그램은 제방 후퇴(혹은 제거)를 통해 고수위시 하천의 범람공간을 확보하여 홍수 피해를 저감하고자 하는 하천정비 사업이다.

참고문헌

- 교육부, 2015, 「사회과 교육과정(교육부 고시 제2015-74호 [별책 7])」.
- 교육부, 2022, 「사회과 교육과정(교육부 고시 제2022-33호 [별책 7])」.
- 구정화·한진수·정필운·성규주·장준현·정석민·박정애·엄정훈·허은경·김동환·김민수·옹진환, 2018, 「중학교 사회①(2015 개정 교육과정)」, 천재교육.
- 권영덕, 2013, 「1960년대 서울시 확장기 도시계획」, 서울연구원
- 권영락·이재영·김찬국·안재정·서은정·남윤희·박은화·최소영·안유민, 2016, “2015개정 환경 교육과정의 개정 방향과 주요 내용” 환경교육, 29(4), 363-383.
- 김규호, 2019, 「하천공간 복원 기본계획 수립 기술보고서, 자연과 인간이 공존하는 생태하천 조성기술 개발 연구단 기술보고서 No.1, 한국건설기술연구원, 물관리연구개발사업 12기술혁신C02, 국토교통부·국토교통과학

- 기술 진흥원
- 김다원, 2023, “기후변화에 대응하는 자연지리 교육의 방향 - 초등 자연지리 교육을 중심으로” 대한지리학회지, 58(5), 503-519.
- 김명국, 1999, “홍수피해 예방을 위한 하천관리” 국토, 213, 7-12.
- 김민정·최진영, 2022, “초등학교 사회과 교육과정 성취기준 진술 방식에 따른 교사들의 이해와 수업 계획” 교과교육학연구, 26(2), 111-129.
- 김병영, 2011, “생태 시민성 논의의 지리과 환경 교육적 함의” 한국지리환경교육학회지, 19(2), 221-234.
- 김현미, 2023, “2022 개정 중학교 「사회」 지리 영역 교육과정의 개발 방향과 특징” 한국지리환경교육학회지, 31(1), 29-44.
- 김희경·신지혜, 2012, “생태시민성 관점에서의 환경교과 분석 -고등학교 「환경과 녹색성장」 교육과정 및 교과서를 중심으로-” 한국지리환경교육학회지, 21(1), 125-141.
- 노혜정, 1994, “서울시 중소하천의 경관변천에 관한 연구” 지리학논총, 24, 83-107.
- 명수정·오일찬, 2021, 「환경위기 대응을 위한 자연기반해법 (Nbs) 연구, 한국환경연구원.
- 모경환·이윤호·강대현·김현경·이수화·황미영·조철기·승현아·김영일·서정현·윤민주·나유진, 2020, 「중학교 사회①(2015 개정 교육과정)」, 금성출판사.
- 박병기·박철웅·이영호·이우평·김신철·김지현·이철훈·서정일·김원일·강봉균·김민재·신희경, 2018, 「고등학교 통합사회(2015 개정 교육과정)」, 비상교육.
- 박제철, 1999, 「도시하천 생태관리를 위한 기초조사 연구 -홍제천, 불광천, 난지천을 중심으로」, 서울연구원.
- 박종관, 1996, “환경지리학적 관점에서 본 녹색도시와 도시하천 복개” 물과 미래, 29(1), 32-38.
- 박철웅·김진수·조성호·강은희·이강준·김지현·백승진·최재희, 2020, 「고등학교 한국지리(2015 개정 교육과정)」, 미래엔.
- 박형준·신정엽·이봉민·서현진·김현철·박서연·이정식·김봉수·조영매·이혜란·고인석·신정아·김찬미, 2018, 「중학교 사회①(2015 개정 교육과정)」, 천재교과서.
- 변금옥·성연주, 2010, “하천복원모델 개발에 대하여 : 어머니티를 중심으로” 물과 미래, 43(11), 106-112.
- 서울특별시 하수처리과, 2002, 「하수도정비기본계획(변경) 보고서」, 서울특별시.
- 신정엽·김명철·김봉식·김영화·양희경·유상철·이경희·최재영·홍석민, 2020, 「고등학교 한국지리(2015 개정 교육과정)」, 천재교과서.
- 우효섭, 1996, “국내의 하천복개 실태” 물과 미래, 29(1), 13-16.
- 은지용, 2023, “2022 개정 사회과 교육과정의 특징과 쟁점 및 과제” 시민교육연구, 55(4), 121-154.
- 이간용, 2022, “지리교육의 정체성 강화를 위한 성찰적 일고(一考)” 한국지리환경교육학회지, 30(2), 51-64.
- 이민부·조영달·김왕근·김기남·김도영·김태환·박세구·박찬선·박철웅·이병인·정명섭·최종현, 2018, 「중학교 사회①(2015 개정 교육과정)」, 박영사.
- 임영신, 2024, “인간활동에 의한 하천 변화: 서울시 서북권 복개하천을 중심으로” 경관과 지리, in press.
- 임은진, 2023, “2022 개정 지리 교육과정 개발 방향 및 주요 내용” 한국지리환경교육학회지, 31(1), 1-13.
- 장미란·천호성, 2020, “초등 사회과 교육과정에 제시된 ‘생태시민성’ 요소 분석-2015 개정 초등 사회과 교육과정과 교과서를 중심으로” 사회과교육, 59(4), 51-62.
- 최계운, 1996, “도시하천 복개에 따른 수리학적 영향” 물과 미래, 29(1), 17-26.
- 환경부, 「생태하천 만들기 10년계획('06-'15)」, 2007년 3월 배포 자료.
- 환경부, 2002, 「하천복원 가이드라인」.
- Crutzen, P.J., 2002, *Geology of mankind*, *Nature*, 415(6867), 23-23.
- Dobson, A., 2003, *Citizenship and the Environment*, Oxford: Oxford University Press.
- Dobson, A., 2007, *Environmental citizenship: towards sustainable development*, *Sustainable Development*, 15, 276-285.
- Goudie, A. S., 2018, *Human Impact on the Natural Environment*, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Grosvenor, G. M., 1995, In sight of the tunnel: the renaissance of geography education, *Annals of the Association of American Geographers*, 85(3), 409-420.
- Hoffmann, T., Thorndycraft, V. R., Brown, A. G., Coulthard, T. J., Damnati, B., Kale, V. S., Middelkoop, H., Notebaert, B. and Walling, D. E., 2010, Human impact on fluvial regimes and

- sediment flux during the Holocene: review and future research agenda, *Global and Planetary Change*, 72(3), 87-98.
- Hooke, J. M., 2006, Human impacts on fluvial systems in the Mediterranean region, *Geomorphology*, 79, 311-335.
- Hooke, R. L., 1994, On the efficacy of humans as geomorphic agents, *GSA Today*, 4(9), 217-225.
- Hosany, A. R. S., Hosany, S. and He, H., 2022, Children sustainable behaviour: a review and research agenda. *Journal of Business Research*, 147, 236-257.
- James, L. A. and Marcus, W. A., 2006, The human role in changing fluvial systems: retrospect, inventory and prospect, *Geomorphology*, 79, 152-171.
- Keller, E. A., 2020, Channelization: environmental, geomorphic, and engineering aspects, in Coates, D. R., ed., *Geomorphology and Engineering*, Routledge, 115-140.
- Leeming, F. C., Porter, B. E., Dwyer, W. O., Cobern, M. K. and Oliver, D. P., 1997, Effects of participation in class activities on children's environmental attitudes and knowledge, *The Journal of Environmental Education*, 28(2), 33-42.
- McKeown-Ice, R., 1994, Environmental education: a geographical perspective, *Journal of Geography*, 93(1), 40-42.
- Meadows, M. E., 2020, Geography education for sustainable development, *Geography and Sustainability*, 1(1), 88-92.
- Pawson, E., 2015, What sort of geographical education for the Anthropocene?, *Geographical Research*, 53(3), 306-312.
- Rickinson, M., 2001, Learners and learning in environmental education: a critical review of the evidence, *Environmental Education Research*, 7(3), 207-320.
- Simon, A., 1994, *Gradation Processes and Channel Evolution in Modified West Tennessee Streams: Process, Response, and Form*, Denver, CO: US Government Printing Office.
- Szabó, J., Dávid, L. and Lóczy, D., 2010, *Anthropogenic Geomorphology: a Guide to Man-Made Landforms*, Dordrecht: Springer Science+Business Media B.V.
- van Steenberg, B., 1994, Towards a global ecological citizen, in van Steenberg, B., ed., *The Condition of Citizenship*, London: Sage, 141-152.
- 부산일보, 2018년 5월 14일자, “전포천 복개구간 오·폐수 동천 유입”
- 교신 : 임영신, 61186, 광주광역시 북구 용봉로 77, 전남대학교 지역지리정보연구센터(이메일: teen0212@naver.com)
- Correspondence: Young Shin Lim, 61186, 77 Yongbong-ro, Buk-gu, Gwangju, Republic of Korea, Regional Geographic Information Research Center, Chonnam National University (Email: teen0212@naver.com)
- 투고접수일: 2023년 11월 25일
 심사완료일: 2023년 12월 13일
 게재확정일: 2024년 3월 25일